

# Lesing med stødig blikk

*Synsrelaterte lesevansker og effekten av synspedagogisk metodikk*

**Grethe Trevland Hegreberg**



Masteroppgave i spesialpedagogikk

Institutt for Spesialpedagogikk

UNIVERSITETET I OSLO

22.05.09



## Sammendrag

I masteroppgaven har jeg satt fokus på en problemstilling som jeg mener det er for lite oppmerksomhet og kunnskap om i den norske skole og i samfunnet generelt. Mange elever sliter med synsrelaterte lesevansker uten at disse blir avdekket eller at elevene blir møtt med en treffsikker metodikk for å redusere disse vanskene.

Formålet med dette prosjektet var å søke å gi svar på følgende problemstilling:

*I hvilken grad kan elever med øyemotoriske forstyrrelser oppnå bedre lesing ved hjelp av synspedagogisk metodikk med vekt på øyemotoriske øvelser?*

Denne problemstillingen blir analysert gjennom følgende spørsmål:

- Reduserer en forbedret øyemotorikk de subjektive plagene ved nærarbeid?
- Hvordan kan bedret øyemotorikk påvirke leseferdighetene?

Dette prosjektet har et kvasiekperimentelt design. 14 elever som vekket bekymring på femte klassetrinn ved en skole ble kartlagt i forhold til subjektive plager, synsfunksjon og lesefunksjon. Hos seks av elevene ble det avdekket øyemotoriske forstyrrelser som kunne påvirke lesefunksjonen i negativ retning. Disse seks elevene deltok videre i et synspedagogisk treningsopplegg som gikk over tre uker.

Prosjektet avdekket at det var en sammenheng mellom elevenes subjektive plager og synsforstyrrelser ved lesing.

Leseferdighetene ble målt før og etter treningsperioden ved hjelp av øyeregistreringsprogrammet ReadAlyzer og lesetesten Logos. Drøftingen viser at tendensen i utvalget peker i retning av at en styrket øyemotorikk reduserer de subjektive plagene og gir en forbedret lesefunksjon. Men grunnet utvalgets størrelse har det ikke vært mulig å generalisere disse resultatene.

Prosjektet avdekket i tillegg at elevene i utvalget var lite bevisst vanskene sine. Gjennom treningsperioden fikk de en gradvis forståelse for de visuelle forholdene

ved lesing. For å avdekke synsrelaterte lesevansker må den subjektive kartleggingen av visuelle plager inngå som en del av et bredt spekter av standardiserte synstester som kan avdekke synsforstyrrelser, både sensoriske og muskulære.

## Forord

En mastergradsoppgave er et resultat av en lang arbeidsprosess. Det har det vært til stor hjelp å kunne fordype seg i et tema som engasjerer. Gjennom flere års arbeid i voksenopplæringen har jeg møtt voksne personer som har fått synsrelaterte lesevansker etter en hjerneskade. Mye har jeg lært, forstått og fått innsikt i gjennom dette arbeidet.

I dette arbeidet har jeg fått en stadig økende interesse for elever i norsk grunnskole som sliter med tilsvarende synsrelaterte vansker. Hva skjer med dem når øyemotorikken ikke er sterk nok til å møte kravene som skolen stiller til nærarbeid? Hvordan kan disse plagene bli avdekket, for så å kunne møte disse elevene med en tilpasset metodikk?

Prosjektet som presenteres har søkt å oppnå en dypere forståelse i de synsrelaterte vanskene som mange barn i skolen sliter med. Samt prøve ut en strukturert synspedagogisk metode for disse elevene. Målsettingen har vært å vurdere effekten av en slik målrettet metodikk.

Jeg vil rette en spesiell takk til min veileder, dr. scient Gunvor B. Wilhelmsen som var positiv og engasjert i temaet og ideene jeg hadde i masteroppgaven.

En varm takk til elevene og skolen, som gjorde denne oppgaven mulig, og Margrete for nyttig korrekturlesing.

Til slutt en takk til familien, mann, som gav god støtte og nødvendig datateknisk hjelp i de ulike fasene i arbeidet, og to barn for positiv innstilling.



# Innhold

<b>SAMMENDRAG .....</b>	<b>3</b>
<b>FORORD .....</b>	<b>5</b>
<b>INNHold .....</b>	<b>7</b>
<b>FIGURLISTE .....</b>	<b>12</b>
<b>TABELLISTE.....</b>	<b>13</b>
<b>1. INTRODUKSJON .....</b>	<b>15</b>
1.1 OPPBYGGING AV OPPGAVEN.....	15
1.2 MOTIVASJON FOR PROSJEKTET .....	15
1.3 POLITISK/TEORETISK BAKGRUNN .....	16
1.4 SAMFUNNSMESSIG AKTUALITET OG BETYDNING .....	16
1.5 PRESENTASJON AV PROBLEMSTILLING .....	18
1.5.1 Begrepsavklaringer og avgrensning av oppgaven .....	18
<b>2. TEORI.....</b>	<b>19</b>
2.1 AVKODING VED LESING .....	19
2.2 SYNSSYSTEMET - INPUT FOR AVKODING .....	20
2.3 SYNSSKARPHET .....	22
2.3.1 Det magnocellulære og parvocellulære system .....	23
2.4 HJERNENERVENE.....	23
2.5 ØYEMUSKULATUREN OG ØYETS BEVEGELSER .....	25
2.5.1 Akkomodasjon.....	26
2.5.2 Vergensbevegelser.....	27
2.5.3 Stereosyn.....	28
2.5.4 Skjeling.....	28
2.5.5 Suppresjon.....	29

---

2.6	ØYEVEGELSER VED LESING .....	30
2.6.1	<i>Fikseringer</i> .....	31
2.6.2	<i>Sakkade</i> .....	32
2.6.3	<i>Regresjoner</i> .....	32
2.6.4	<i>Linjeskift</i> .....	33
2.7	LESEUTHOLDENHET .....	33
2.8	PSYKISKE FAKTORER .....	34
<b>3.</b>	<b>METODE</b> .....	<b>35</b>
3.1.1	<i>Kvasiekperimentelt design</i> .....	35
3.2	GJENNOMFØRINGEN AV PROSJEKTET .....	36
3.2.1	<i>Utvalg</i> .....	36
3.2.2	<i>Utvalgskriterier til kartleggingen</i> .....	37
3.2.3	<i>Utvalgskriterier for øyemotorisk trening</i> .....	38
3.2.4	<i>Datainnsamling</i> .....	38
3.3	SYNSKARTLEGGING .....	39
3.3.1	<i>Visus</i> .....	40
3.3.2	<i>Stereosyn</i> .....	40
3.3.3	<i>Akkomodasjonstest</i> .....	40
3.3.4	<i>Konvergenstest</i> .....	41
3.3.5	<i>Coverttest</i> .....	41
3.4	LESETESTER .....	41
3.4.1	<i>Logos</i> .....	41
3.4.2	<i>ReadAlyzer lesetester</i> .....	42
3.5	INTERVJU OM SUBJEKTIVE SYNSPLAGER .....	43



---

3.5.1	<i>Valg av treningskonsept</i> .....	43
3.6	SYNSTRENINGENS FORM OG INNHOLD .....	44
3.7	KVALITETSKRAV .....	46
3.7.1	<i>Validitet</i> .....	46
3.7.2	<i>Reliabilitet</i> .....	48
3.8	ETISKE REFLEKSJONER .....	48
<b>4.</b>	<b>RESULTATER</b> .....	<b>51</b>
4.1	TESTPERSON 1 .....	51
4.2	TESTPERSON 2 .....	54
4.3	TESTPERSON 6 .....	57
4.4	TESTPERSON 8 .....	60
4.5	TESTPERSON 9 .....	64
4.6	TESTPERSON 13 .....	67
<b>5.</b>	<b>DRØFTING</b> .....	<b>71</b>
5.1	KARTLEGGING AV SUBJEKTIVE PLAGER .....	72
5.2	SUBJEKTIVE PLAGER OG SYNSVANSKER .....	73
5.2.1	<i>Gruppe 1</i> .....	73
5.2.2	<i>Gruppe 2</i> .....	75
5.2.3	<i>Gruppe 3</i> .....	77
5.2.4	<i>Sammenhengen mellom subjektive plager og synsvansker</i> .....	81
5.3	SAMMENHENG MELLOM BEDRET ØYEMOTORIKK OG ENDRING I LESEFUNKSJON .....	82
5.4	LOGOS RESULTATER .....	82
5.4.1	<i>Leseflyt</i> .....	84
5.4.2	<i>Leseforståelse</i> .....	85

---

5.4.3	<i>Ordidentifikasjon</i> .....	86
5.4.4	<i>Fonologisk lesing</i> .....	87
5.4.5	<i>Ortografisk lesing</i> .....	88
5.5	RESULTATER FRA READALYZER .....	90
5.5.1	<i>Lesehastighet</i> .....	91
5.5.2	<i>Fikseringer</i> .....	92
5.5.3	<i>Regresjoner og linjeskift</i> .....	93
5.6	OPPSUMMERING .....	94
5.7	PSYKISKE FAKTORER .....	94
5.8	TVERRFAGLIG SAMARBEID .....	95
<b>6.</b>	<b>KONKLUSJON</b> .....	<b>96</b>
6.1	SAMMENHENG MELLOM SUBJEKTIVE PLAGER OG ØYEMOTORIKK .....	96
6.2	SAMMENHENG MELLOM BEDRET ØYEMOTORIKK OG LESEFERDIGHETENE .....	97
6.3	PEDAGOGISKE BEHOV .....	97
6.4	VEIEN VIDERE .....	98
	<b>KILDELISTE</b> .....	<b>100</b>
VEDLEGG 1	INFORMASJONSSKRIV TIL FORELDRE/FORESATTE – SAMTYKKEERKLÆRING .....	103
VEDLEGG 2	TILBUD OM ØYEMOTORISK TRENING - SAMTYKKEERKLÆRING. ....	104
VEDLEGG 3	REGISTRERINGSSKJEMA FOR SYNSFUNKSJONSUTREDNING .....	106
VEDLEGG 4	TEKST BRUKT I AKKOMODASJONSTEST: KOKE SUPPE PÅ EN SPIKER .....	108
VEDLEGG 5	TEKST BRUKT I READALYZER TEST: TREETS BLADER.....	109
VEDLEGG 6	TEKST BRUKT I READALYZER TEST: FUGLEKONGEN .....	110
VEDLEGG 7	TEKST BRUKT I READALYZER TEST: FUGLENES KONGE.....	111
VEDLEGG 8	ILLUSTRASJON AV BRILLENE OG ØYEVEGELSESKURVER I READALYZER.....	112

---

VEDLEGG 9	SPØRRESKJEMA “SYN OG LESING HOS ELEVER I GRUNNSKOLEN” .....	113
VEDLEGG 10	LOGGFØRING AV SYNSTRENINGSTIMENE .....	118
VEDLEGG 11	GODKJENNELSESBEV NSD .....	119
VEDLEGG 12	ØYEBEVEGELSER VED LESING, REGISTRERT VED HJELP AV READALYZER .....	121
VEDLEGG 13	ILLUSTRASJON AV ØYEBEVEGELSER FOR TESTPERSON 2 FØR TILTAKET .....	122
VEDLEGG 14	ILLUSTRASJON AV ØYEBEVEGELSER FOR TESTPERSON 2 ETTER TILTAKET .....	123

## Figurliste

Figur 2-1 Øyeeplet (Human eye, 2009) .....	22
Figur 2-2 Synsnerven, (Høvdning, et al., 2000).....	24
Figur 2-3 Øyemuskulaturen (Human eye, 2009).....	25
Figur 2-4 Øynenes bevegelsesmønster ved lesing.....	30
Figur 3-1 Prosjektets design .....	36
Figur 4-1 Deltester av lesetesten Logos målt hos testperson 1 før og etter trening. ....	53
Figur 4-2 Deltester av lesetesten Logos målt hos testperson 2 før og etter trening. ....	56
Figur 4-3 Deltester av lesetesten Logos målt hos testperson 6 før og etter trening. ....	59
Figur 4-4 Deltester av lesetesten Logos målt hos testperson 8 før og etter trening. ....	62
Figur 4-5 Deltester av lesetesten Logos målt hos testperson 9 før og etter trening ....	66
Figur 4-6 Deltester av lesetesten Logos målt hos testperson 13 før og etter trening ..	70
Figur 5-1 Modell av problemstillingen .....	71
Figur 5-2 Antall elever som har vist fremgang, endret eller tilbakegang i testresultatene i Logos før og etter trening.....	83
Figur 5-3 Elevenes treningseffekt i forhold til leseflyt.....	84
Figur 5-4 Elevenes treningseffekt i forhold til leseforståelse. ....	85
Figur 5-5 Elevenes treningseffekt i forhold til ordidentifikasjon.....	86
Figur 5-6 Elevenes treningseffekt i forhold til fonologisk lesing .....	87
Figur 5-7 Elevenes treningseffekt i forhold til ortografisk lesing.....	88
Figur 5-8 Gjennomsnittelige resultater fra ReadAlyzer (n=4).....	90

## Tabelliste

Tabell 4.1 Visus på avstand og nært hold hos testperson 1 før og etter trening .....	52
Tabell 4.2 Resultatene fra Covertesten til testperson 1.....	52
Tabell 4.3 Konvergens, akkomodasjon og stereosyn målt hos testperson 1 før og etter trening.....	52
Tabell 4.4 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 1, hos testperson 1 før og etter trening.....	53
Tabell 4.5 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 2 og 3 målt hos testperson1 før og etter trening.....	53
Tabell 4.6 Visus på avstand og nært hold hos testperson 2 før og etter trening. ....	54
Tabell 4.7 Resultatene fra Covertesten til testperson 2.....	55
Tabell 4.8 Konvergens, akkomodasjon og stereosyn målt hos testperson 2 før og etter trening.....	55
Tabell 4.9 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 1, hos testperson 2 før og etter trening.....	55
Tabell 4.10 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 2 og 3 målt hos testperson2 før og etter trening.....	56
Tabell 4.11 Visus på avstand og nært hold hos testperson 6 før og etter trening. ....	58
Tabell 4.12 Resultatene fra Covertesten til testperson 6.....	58
Tabell 4.13 Konvergens, akkomodasjon og stereosyn målt hos testperson 6 før og etter trening.....	58
Tabell 4.14 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 1, hos testperson 6 før og etter trening.....	59
Tabell 4.15 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 2 og 3 målt hos testperson 6 før og etter trening.....	59
Tabell 4.16 Visus på avstand og nært hold hos testperson 8 før og etter trening. ....	61
Tabell 4.17 Resultatene fra Covertesten til testperson 8.....	61
Tabell 4.18 Konvergens, akkomodasjon og stereosyn målt hos testperson 8 før og etter trening.....	61

---

Tabell 4.19 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 1, hos testperson 8 før og etter trening.....	62
Tabell 4.20 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 2 og 3 målt hos testperson 8 før og etter trening.....	62
Tabell 4.21 Visus på avstand og nært hold hos testperson 9 før og etter trening .....	65
Tabell 4.22 Resultatene fra Covertesten til testperson 9. ....	65
Tabell 4.23 Konvergens, akkomodasjon og stereosyn målt hos testperson 9 før og etter trening.....	65
Tabell 4.24 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 1, hos testperson 9 før og etter trening.....	66
Tabell 4.25 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 2 og 3 målt hos testperson 9 før og etter trening.....	66
Tabell 4.26 Visus på avstand og nært hold hos testperson 13 før og etter trening. ....	68
Tabell 4.27 Resultatene fra Covertesten til testperson 13. ....	68
Tabell 4.28 Konvergens, akkomodasjon og stereosyn målt hos testperson 13 før og etter trening.....	69
Tabell 4.29 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 1, hos testperson 13 før og etter trening.....	69
Tabell 4.30 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 2 og 3 målt hos testperson 13 før og etter trening.....	69
Tabell 5.1 Gruppeinndeling av utvalget ut fra relevante fellestrekk. ....	71
Tabell 5.2 Subjektive plager og objektivt målte synsvansker hos testperson 1 og testperson 6 før og etter trening.....	73
Tabell 5.3 Subjektive plager og synsvansker hos testperson 2 og testperson 9 før og etter trening.....	75
Tabell 5.4 Subjektive plager og synsvansker hos testperson 8 og 13 før og etter trening.....	77
Tabell 5.5 Oppsummering av fellestrekk i subjektive plager, visuelle vansker og treningseffekt i de ulike gruppene. ....	81
Tabell 5.6 Gruppenes treningseffekt i forhold til synsvansker .....	83
Tabell 5.7 Gjennomsnittelig leseresultat hos testpersonene (n=4).....	91

# 1. Introduksjon

## 1.1 Oppbygging av oppgaven

Jeg vil her kort presentere hvordan oppgaven er bygd opp, jamfør hovedkapitlene:

- Kapittel 1: Gir oversikt over oppgavens tema, bakgrunn og formål, samt problemstillingen.
- Kapittel 2: Presenterer den teoretiske referanserammen for oppgaven.
- Kapittel 3: Redegjør for forskningsmetoden som er brukt for å kartlegge og trene elever med synsrelaterte lesevansker.
- Kapittel 4: Presenterer eksperimentets hovedresultater.
- Kapittel 5: Drøfter resultater og hovedtendenser.
- Kapittel 6: inneholder oppgavens konklusjon.

## 1.2 Motivasjon for prosjektet

I 2006 ble det søkt om midler hos utdanningsdepartementet for å gjennomføre et prosjekt for å prøve ut en synspedagogisk metodikk på skolebarn med synsrelaterte lesevansker. Dr. Scient Gunvor B. Wilhelmsen stod som prosjektleder for dette prosjektet. Jeg var med i selve utarbeidelsen av prosjektplanen og skulle være med i gjennomføringen av prosjektet. Søknaden ble ikke innvilget midler og prosjektet har av den grunn blitt liggende (Wilhelmsen, 2006).

Jeg har de siste årene jobbet med opplæring og synspedagogisk trening av voksne personer med synsrelaterte lesevansker. Mange av disse har oppnådd en bedre lesefunksjon som følge av tiltaket. Gjennom disse årene har jeg også fått flere telefoner fra pedagoger, foreldre og andre fagpersoner som er frustrert over at det i grunnskolen er for lite kunnskap og fokus på barn med tilsvarende vansker. Interessen min har vært stadig økende i forhold til dette fagfeltet og jeg kontaktet derfor Gunvor B. Wilhelmsen og fikk hennes tillatelse til å bruke deler av prosjektbeskrivelsen som ble utarbeidet i 2006 inn i min masteroppgave.

## 1.3 Politisk/teoretisk bakgrunn

Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet (KUF) og Sosial- og helsedepartementet (SHD) oppnevnte i 1995 en prosjektgruppe for å kartlegge omfanget av synsplager relatert til skolearbeid. Prosjektet var planlagt i tre faser. Kartleggingen i første fase omfattet et stort antall elever i 7. klasse hvor det hos 15 % ble avdekket en statistisk sammenheng mellom leseferdighet og rapporterte synsplager (Heim, 2004). I andre fase ble et mindre utvalg elever synsundersøkt. Synsvariabler som viste statistisk signifikant sammenheng med leseferdighet var; øyedominans, øyebevegelser, skjult skjeling på nært hold, redusert skarpsyn på nært hold, mindre fusjonelle reserver og redusert akkomodasjon. Den tredje fasen ble ikke gjennomført. Her skulle tre tiltak knyttet til optisk korreksjon bli vurdert (Heim, 2004).

## 1.4 Samfunnsmessig aktualitet og betydning

Verden helseorganisasjon, WHO, har laget et internasjonalt sykdomsklassifiseringssystem (ICD-10) hvor synshemmede blir klassifisert ut fra visus, skarpsyn, og synsfelt. Personer som har visus på 0,3 eller dårligere blir definert som synshemmede. Behovet for å knytte målestørrelsene i ICD-10 opp mot en helhetlig funksjonsprofil har vært ønskelig (Fosse & Pukstad, 2008). I 2001 gav Verdens helseorganisasjon ut "Internasjonal klassifisering av funksjon, funksjonshemming og helse", ICF. Denne klassifiseringen bygger på tenkningen i FN's standardregler for funksjonshemmede, som legger føringer for arbeidet mot den politiske målsettingen om "full deltaking og likestilling for funksjonshemmede i samfunnet" (WHO, 2006).

Barn med synsrelaterte lesevansker med visus bedre enn 0,3 kan ha store visuelle vansker selv om de ikke blir definert som synshemmede i følge ICD-10. Disse elevene strever med aktiviteter som innbefatter lesing. I følge ICF kan disse elevene kategoriseres som funksjonshemmede (WHO, 2006). For at disse elevene skal kunne



---

oppnå likeverdig deltagelse i skolesystemet og i samfunnet ellers er det viktig at det utvikles pedagogiske metoder som kan bedre elevenes funksjonsevne.

I opplæringsloven § 1-2 blir det slått fast at alle elever har rett til opplæring tilpasset sine evner og forutsetninger. Tilpasset opplæring gjelder all undervisning, både spesialundervisning og ordinærundervisning.

”Læreplanverket for kunnskapsløftet” (Kunnskapsdepartementet, 2006) som danner fundamentet og rammen for skolens virksomhet, bygger på et grunnleggende etisk forankret prinsipp om tilpasset og likeverdig opplæring.

I Stortings melding 31 som omhandler kvalitet i skolen, rettes fokuset på norske elevers svake resultater på nasjonale prøver i sentrale ferdigheter eks. lesing (Kunnskapsdepartementet, 2008b). Omfanget av synsrelaterte lesevansker kan være medvirkende faktor til dette. Undersøkelsen til SINTEF fant slike vansker hos 15 % av 7. klassingene (Heim, 2004). Dette betyr at det er flere elever i hver skoleklasse i Norge som strever med denne problematikken.

Tiltak for elever med synsplager ved nærarbeid har i stor grad vært optometriske tiltak alene, mens målrettet pedagogisk metodikk og oppfølging basert på kunnskap om de visuelle øyemotoriske utfordringene ved lesing i liten grad er utviklet (Wilhelmsen, 2006). Utfordringen ligger også i at mange elever med synsrelaterte lesevansker ikke fanges opp av lærere, spesialpedagoger, øyeleger eller optikere, og dermed ikke får tilpasset opplæring (Wilhelmsen, 2007).

For at elever med synsrelaterte lesevansker skal få et tilpasset undervisningsopplegg er det nødvendig at både samfunn og skolesystem får økt kunnskap om dette emnet, og med utgangspunkt i denne kunnskapen utvikler målrettede og treffsikre pedagogiske metoder slik at disse elevene får den hjelpen som de har krav på.

## 1.5 Presentasjon av problemstilling

Masteroppgavens problemstilling er:

*I hvilken grad kan elever med øyemotoriske forstyrrelser oppnå bedre lesing ved hjelp av synspedagogisk metodikk med vekt på øyemotoriske øvelser?*

For å svare på denne problemstillingen vil en ta utgangspunkt i følgende spørsmål:

- Reduserer en forbedret øyemotorikk de subjektive plagene ved nærarbeid?
- Hvordan kan bedret øyemotorikk påvirke leseferdighetene?

Treningsprogrammet er satt sammen av elementer fra synspedagogisk metodikk og atferdsopptrening øvelser.

### 1.5.1 Begrepsavklaringer og avgrensning av oppgaven

Sentrale begreper i min oppgave er øyemotorikk, øyemotoriske vansker, subjektive plager og lesing.

Øyemotoriske vansker defineres som forstyrrelser i samspillet mellom de seks ytre øyemusklene (Wilhelmsen, 2003).

Med subjektive plager mener jeg visuelle og fysiske plager som elevene gir uttrykk for oppstår ved lesing. Eksempelvis tåkete synsbilde, øyesvie, hodepine, dobbeltsyn eller problemer med å følge linjen.

En kan skille mellom to komponenter i lesing; avkoding og forståelse. Avkoding gjør leseren i stand til å gjenkjenne og uttale ordet og få adgang til dets mening.

Forståelsen refererer til mer kognitive prosesser som gjør det mulig å hente ut mening i teksten (Høien 2005).

Av ressursmessige hensyn omfatter ikke synsutredningen testing av synsfelt, øyedominans, kontrastfølsomhet og synsoppmerksomhet, selv om jeg er klar over at disse kvalitetene har innvirkning på den visuelle avkodingen og øyemotorikken.

---

## 2. Teori

### 2.1 Avkoding ved lesing

Leseopplæring er en grunnleggende pedagogisk oppgave som i tillegg til å være en språklig aktivitet, involverer en rekke visuelle og kognitive funksjoner. Selv om lesing er en kontinuerlig prosess (Garzia, 1996) med krevende øyemotorisk aktivitet, settes det i pedagogisk arbeid begrenset fokus på synets betydning ved lesing.

Viktige visuelle ferdigheter for lesing utvikles lenge før leseopplæringen starter. Billedbøker og tegneserier bygger tidlig opp forståelsen av at handlingsforløp går fra venstre mot høyre. Barn lærer at bokstaver kan manipuleres i rom og retning som andre figurer, og at de kun danner meningsfulle ord i en retning. I vår kultur utvikles den visuelle oppmerksomheten i høyre side av synsfeltet spesielt. Informasjon om kommende ords form og lengde, og tekstlinjens utstrekning, er vesentlig for styring av neste sakkade, den sprangvise forflytningen øyene gjør mot høyre, og plassering av neste fiksering, øynene står i ro for å samle informasjon (Lie, 1986; Tønnesen, 1996; Wilhelmsen, 2003).

Det å kunne lese er en svært sammensatt prosess, et produkt av en rekke delferdigheter i interaksjon med hverandre. Lesing består av to hovedkomponenter; avkoding og forståelse. Avkoding innbefatter visuell gjenkjenning og tekniske øyemotoriske bevegelser, samt visuell analyse av skriftbildet. Forståelsen refererer til mer kognitive prosesser som gjør det mulig å hente ut mening i teksten (Høien 2005). Det er nær sammenheng mellom avkoding og leseforståelse. Hos mange lesesvake elever er det avkodingen som representerer den største utfordringen (Høien & Lundberg, 1997).

Disse to hovedkomponentene, avkoding og forståelse, er gjerne beskrevet i en top – down og bottom – up prosess. Top – down går ut på en forståelse forut for lesingen. Dette er kunnskaper om innholdet i teksten som hjelper leseren til å forstå innholdet i teksten. Bottom- up tar utgangspunkt i sansingen, selve ordavkodingen, med

identifikasjon av de enkelte ord eller bokstaver. Disse to komponentene er avhengig av hverandre, lesing dreier seg både om top-down og bottom – up (Bråten, 2007).

Avkoding kan skje gjennom fonologisk strategi som går via bokstavering, lydering for så å binde lydene sammen til en lydmessig helhet. Denne formen for lesing er uavhengig om ordet opptrer alene eller i en kontekst. Ved bruk av denne strategien har barnet knekket den alfabetiske koden (Høien & Lundberg, 1997).

En mer avansert strategi er den ortografiske lesingen. Dette er en helordsmetode, og ordene kjennes igjen som meningsbærende helheter (Bjaalid, 1995). Avkodingen vil da skje raskt uten at en behøver å tenke ut hva som står skrevet. Dette er det høyeste nivået i ordavkodingen. Jo flere ganger en elev har sett og lest et ord, desto sikrere vil han bli i den ortografiske avkodingen (Skaathun, 1992).

Kjennetegnet på en god leser er at vedkommende benytter ulike avkodingsstrategier. Hovedsakelig vil en benytte seg av den ortografiske strategien, men ved ukjente ord vil den fonologiske strategien kunne benyttes (Høien & Lundberg, 1997).

Noen barn får vansker med å tilegne seg den fonologiske lesestrategien. De sliter med å få tak i bokstav - lyd kombinasjonene, har vansker med lydbindinger og gjetter seg fram. Mens jevnaldrende er på full fart mot ortografisk ordgjenkjenning, sakker de bare mer og mer bakut (Bjaalid, 1995). Dersom store mentale ressurser går med til selve avkodingen kan leseren miste innholdet i teksten (Høien & Lundberg, 1997).

Barns motivasjon til å lese er individuell. Det kan være mange grunner til at de ikke liker å lese. Utfordringen blir å kunne diagnostisk skille mellom de barna som har genuine motivasjonsproblemer og de barna som ikke vil lese grunnet spesifikke vansker (Lie, 1986).

## 2.2 Synssystemet - input for avkoding

Hva vet vi om elevenes visuelle input? Leseforskere strides i forhold til hvor vidt øyemotoriske forstyrrelser påvirker lesefunksjonen (Elvemo, 2003; Garzia, 1996; Høien & Lundberg, 1997; Tønnesen, 1996).

---

*”Tidligere mente man at feilaktige øyebevegelser var årsak til dårlig lesing. I vår tid vurderer man dette forholdet som stikk motsatt. Feilaktige øyebevegelser er symptom på dårlig lesing. Det som trengs er ikke opptrening av korrekte øyebevegelser for å bli en god leser, men derimot tilretteleggelse av lesestoffet, bruk av andre lesemetoder og ikke minst styrke leseinteressen. Dette vil kunne korrigere øyebevegelsene i takt med fremskrittene i lesning.” (Elvemo, 2003 s. 42)*

Ved lesing må øynene konvergere og akkomodere og de må utføre presise sakkader, stødige fikseringer, målrettede regresjoner, effektive korrekturbevegelser og treffsikre linjeskift (Wilhelmsen, 2006). Leseutholdenhet innbefatter at disse bevegelsene mestres over lang tid. Samtidig kreves intakt visuell oppmerksomhet.

Forskning viser at elever i norsk grunnskole har forstyrret visuelle input (Heim, 2004). Dette fører til begrenset visuell utholdenhet, redusert visuell oppmerksomhet og/eller mer ustødig øyemotorikk enn forventet ved nærarbeid. Noen har nytte av optikk, mens dette ikke er tilstrekkelig eller brukbart for alle. Synsforstyrrelser blir et voksende problem etter som skriften blir mindre og lesemengden større. Lesing blir anstrengende, trøttende og tidkrevende. Bokstavene hopper, det er vanskelig å holde linjen og/eller teksten blir utflytende. Resultatet kan bli hodepine eller at synsplagene tar oppmerksomheten bort fra tekstens innhold. Lesing blir et ork. Noen blir underytere, andre retter oppmerksomheten mot andre ting som skjer i rommet (Wilhelmsen, 2006).

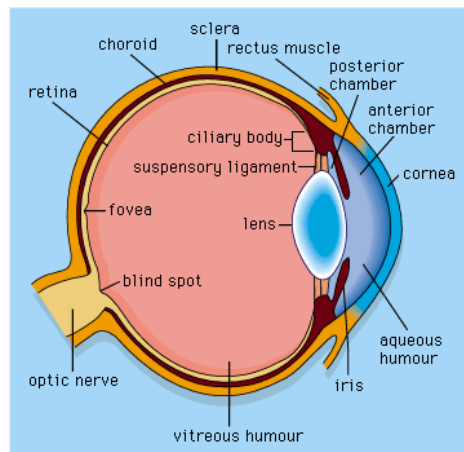
Intensiv sakkadetrening forbedret lesefunksjonen hos 80 % av et utvalg barn med synsrelaterte lesevansker (Fischer 1999). Sterner (2004) avdekket svakere akkomodasjon hos svake lesere sammenliknet med andre elever. Styrket akkomodasjonsevne førte til raskere lesing og bedre utholdenhet. Effekten holdt seg over tid.

Synspedagogisk opplæring av voksne med ustødig øyemotorikk og andre visuelle vansker etter hjerneslag, har vist positiv effekt på leseriktighet, lesetempo og leseutholdenhet (Wilhelmsen, 2000).

## 2.3 Synsskarphet

For å kunne lese er det viktig at bokstaver og teksten som helhet fremstår som tydelig og skarp. En er avhengig av et godt skarpsyn. For at synsinntrykkene skal bli klare må lyset som treffer øyet brytes på en slik måte at det treffer et bestemt punkt i retina, netthinnen. Sanseceller i retina fanger opp lysstrålene og danner nerveimpulser. De blir sendt via nervus opticus, synsnerven til hjernen. Nerveimpulsene blir så tolket slik at de blir forstått på en riktig måte. Synsinntrykkene blir tolket og bearbeidet i og omkring et spesielt synsområde i occipitallappen, bakhodelappen. Behandlingen av sanseinntrykkene behandles ubevisst i og samtidig flere steder i hjernen (Dietrichs & Gjerstad, 1995).

Retina, består av to typer sanseceller; staver og tapper. Tappene er avhengig av godt lys. De står tette i det sentrale området av retina, macula lutea, med en utstrekning på 5,5 mm. Sentralt i macula ligger et mørkere område, fovea, den gule flekken. Dette punktet har en formidabel tetthetsøkning av tapper og det er av den grunn at det er dette området som utgjør skarpsynet. Bare når lyset brytes i linsen og faller direkte inn i denne gule flekken ser vi helt skarpt (Wilhelmsen, 2003).



Figur 2-1 Øyeeplet (Human eye, 2009)

For å foreta en visuell avkodning er det viktig å ha evnen til å diskriminere små detaljer med høy kontrast. Denne evnen defineres som visus, synsskarphet. Ved lesing stimuleres øynene av teksten. Lyset føres via bulbus, øyeeplet, til netthinnen. I fovea fanges lyset opp og viderebringes til hjernens synssenter. For at hjernen skal

tolke og oppfatte synsinntrykkene som klare er en avhengig av at lyset faller direkte inn i fovea. Nedsatt skarpsyn reduserer evnen til iakttakelse av form og bokstavene kan oppfattes som tåkete (Wilhelmsen, 2003).

### **2.3.1 Det magnocellulære og parvocellulære system**

Det er to nervecellesystemer som overfører sanseinformasjonen fra øyet til bearbeidelse i hjernen. Disse systemene kalles for det parvocellulære systemet og det magnocellulære systemet. Forskning har vist at både det parvocellulære systemet og det magnocellulære systemet er viktige for leseprosessen. Det parvocellulære systemet mottar primært detaljert informasjon ved fokusering på bokstav under lesing. Det magnocellulære systemet henter inn informasjon fra hele synsfeltet og aktiviseres under den sakkadiske bevegelsen (Høien & Lundberg, 1997).

En rekke undersøkelser tyder på at lesesvake har problemer med det magnocellulære systemet, men ikke med det parvocellulære systemet. Dette understøttes av anatomiske undersøkelser gjengitt i Livingstone, Rosen, Drislane og Galaburda (1991) referert og i Tønnesen (1996). De fant at cellene i det magnocellulære områdene var mindre enn normalt hos lesesvake.

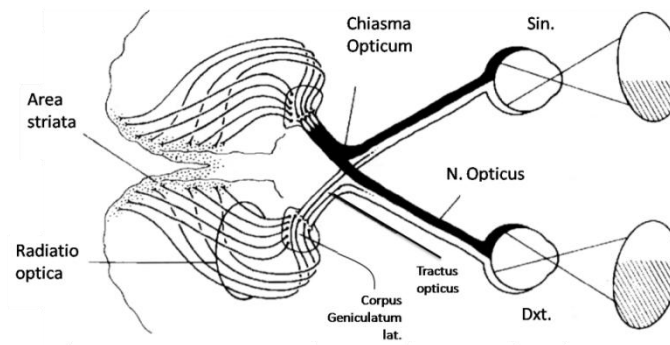
Disse to systemene påvirker hverandre. Det magnocellulære systemet virker før en har fokusert oppmerksomheten, og kan gi et raskt og oversiktlig bilde. Dette betyr at en svikt i det magnocellulære systemet vil kunne få betydelige konsekvenser for både øyebevegelser, hastighet og forståelse i lesingen (Tønnesen, 1996).

## **2.4 Hjernenervene**

En hjernenerve er en perifer nerve som kommer fra hjernestammen og går ut gjennom hull i kraniet. Vi har tolv par hjernenerver som nummereres fra en til tolv og i tillegg har sitt eget navn som ofte sier noe om funksjonen (Dahl & Rinvik, 2007). Seks av disse hjernenervene har betydning for vår synssans (Wilhelmsen, 2003).

Synsnerven, den 2. hjernenerven eller nervus opticus, er blant de største hjernenervene, men er egentlig ikke noen perifer nerve (Dahl & Rinvik, 2007). Fra

retina samler synsnervefibrene seg ved papillen, den blinde flekken, på netthinnen. Synsnerven krysses så i synsnervekrysningen, chiasma opticum. Det er kun nervefibrer fra de indre, nasale, retinahalvdeler som krysses. De ytre, temporale, nerveforbindelsene fortsetter ukrysset. Slik samles alle synsintrykk fra venstre side av rommet, som faller på høyre halvdel av retina, i høyre hjernehalvdel og forenes der til et bilde (Wilhelmsen, 2003).



Figur 2-2 Synsnerven, (Høvdning, et al., 2000)

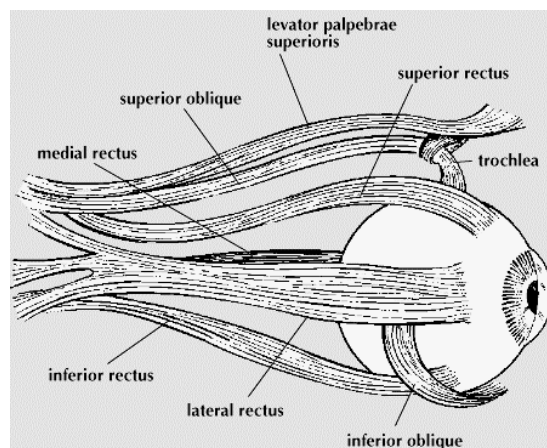
Den 3. nervus oculomotorius, den 4. nervus trochlearis og den 6. hjernenerven, nervus abducens, sørger sammen for øyets bevegelser. Lammelser av disse fører til vansker med styring av øynene og/eller gir feilstillinger som ses som skjeling. Lammelser av den 3. hjernenerven, som forsyner hele fire av seks øyemuskler i tillegg til muskelen som hever øyelokket, fører til at øyet ikke kan roteres innover, oppover eller nedover. Er den 4. hjernenerven rammet av lammelser kan dette gi oppover skjeling, hypertropi, og utoverdreining. En skade i den 6. hjernenerven som forsyner den laterale, ytterste, rette øyemuskelen, vil da hemme øyets bevegelse utover (Dahl & Rinvik, 2007; Wilhelmsen, 2003).

Den 5. hjernenerven, nervus trigeminus kalles også trillingnerven da den har tre hovedgrener. Grenen som heter nervus ophthalmicus påvirker nervekanalen, det øvre øyelokket og pannehulen. Den 7. hjernenerven, nervus facialis, styrer ansiktsmimikken, smaksfibrene og øyets lukkemuskel (Dahl & Rinvik, 2007).



## 2.5 Øyemuskulaturen og øyets bevegelser

Det er de seks ytre øyemuskulene som kontrollerer øyeeplets bevegelser (Høvding, et al., 2000). Disse musklene springer ut fra veggen i orbita, øyehulen og fester seg i senehinnen på bulbus. Musklene sørger for øynenes vertikale -, horisontale - og rotasjonsbevegelser. Noe forenklet kan en si at de laterale og mediale, midtre, rette musklene sørger for horisontalbevegelser. Øvre og nedre rette musklene fremkaller vertikale bevegelser, mens rotasjonsbevegelsene fremkalles av de to skrå musklene. Den øvre og nedre rette muskelen går i virkeligheten noe på skrå slik at virkningen av muskelen gir både en vertikalbevegelse samt en viss horisontalbevegelse (Brodal, 2007).



Figur 2-3 Øyemuskulaturen (Human eye, 2009)

Øyebevegelsene bestemmes vanligvis fra bevegelsessenteret i hjernebarken og her sendes nerveimpulser til hjerneceller i hjernestammen. Disse sender videre nerveimpulser til de små øyemuskulene. Ved å sørge for sammentrekning av en eller flere øyemuskler samtidig, styrer de øynenes bevegelser (Brodal, 2007).

Øynene er i kontinuerlig bevegelse, forflytningene må være presise og hensiktsmessige. For å unngå dobbeltsyn, diplopi, må øynene være helt samkjørte. Det er mange elementer som kan forstyrre disse bevegelsene (Wilhelmsen, 2007).

Alle øyebevegelser foregår ved at begge øynene beveger seg sammen så bildet faller på de samme punktene på netthinnen, konjugert. Hvis bevegelsene ikke foregår konjugert, opptrer diplopi (Dahl & Rinvik, 2007).

En del av øyemusklene er reflektoriske og en del er viljestyrte (Dahl & Rinvik, 2007). Reflekser styres av det autonome nervesystemet, eks. pupillen og akkomodasjonsrefleksen. En del av de refleksstyrte bevegelsene kan påvirkes av viljen, eks. konvergensbevegelsen (Høvding, et al., 2000).

Lesing er synskrevende og forutsetter at finmotorikken i øynene fungerer optimalt. For det første skal øynene dreies innover mot samme punkt (konvergere) ved hjelp av de ytre øyemusklene. Deretter skal øynene stilles skarpt (fokusere) for å oppnå tydelig bilde på netthinnen (Leigh & Zee, 2006).

### **2.5.1 Akkomodasjon**

Akkomodasjon er øyelinsens evne til å endre brytningsstyrke slik at bildet på netthinnen synes skarpt uansett synsavstand (Lie, 1986). Fremme i øyeeplet ligger Corpus ciliare, strålelegemet, med muskelceller som danner musculus ciliare, ringmuskelen (Høvding, et al., 2000). På grunn av linsens elastisitet kan linsen forandre tykkelse ved at m. ciliaris spennes. Når linsen øker i tykkelse, akkomoderer, får den større lysbrytende evner (Lindstedt, 1975). Øyelinsen er elastisk og kan gi en brytningskraft på opp til +14D i barndommen, for så å suksessivt minske til mellom +1 og +2 D i 55 års alderen. Ved 45 års alderen begynner symptomene på akkomodasjonssvakhet og en må derfor kompensere med lesebriller (Høvding, et al., 2000). De fleste skolebegynnere er langsynte, hovedsakelig fordi øyeeplet ikke er fullt utviklet. Dette skjer først i 8 – 15 års alderen (Høvding, et al., 2000).

Akkomodasjonen er refleksstyrt via autonom aktivering av ciliaris muskelen. Normalt er akkomodasjonsmuskelen i hvile når en ser på noe på 6 meters avstand (Lie, 1986).

Lesing er muskelarbeid. Ciliarismuskelen må krummes når en skal se på nært hold slik at bokstavene skal fremstå som klare. Langvarig lesing uten endring av leseavstand innebærer kontinuerlig statisk muskelarbeid. Dette kan medføre subjektive plager (Hunstad & Johnsen, 2007).

Kunnskapen om akkomodasjonsevnen er begrenset. Akkomodasjonsevnen til barn forventes å være kraftfull og fleksibel. Sterner (2004) påpeker at

akkomodasjonsevnen hos barn er svakere enn forventet. Han fant en signifikant sammenheng mellom lav akkomodasjonsevne og subjektive plager som urolig synsbilde, tåkesyn, dobbeltsyn eller hodeverk. Han mener videre at akkomodasjonsevnen hos barn bør måles jevnlig og rutinemessig fra barnet er 7,5 år gammelt. Dette for å identifisere problemet så tidlig som mulig og dermed minimere risikoen for anstrengende nærarbeid.

## 2.5.2 Vergensbevegelser

Vergenser er øyebevegelser for koordinering av øynenes innbyrdes stilling ved variasjon av synsavstand (Lie, 1986). Når vi skal se på noe på nært hold, må vi rette begge øynene mot dette nærliggende punktet. Begge øyeakslene vris innover, øynene konvergerer (Lindstedt, 1975). Konvergens er øyets evne til å beveges innover, slik at synsaksene møtes i fikseringspunktet. Bevegelsene utføres av de ytre øyemusklene (Wilhelmsen, 2003).

Avdekking av eventuelle konvergensvansker er viktig ved lesevansker. Ved hjelp av konvergenstest får en kartlagt øynenes evne til å bevege seg innover og justere for dobbeltsyn, etter hvert som et objekt kommer nærmere. Testen blir gjennomført ved at en fikseringspinne blir ført sakte inn mot nesen og ut igjen. Konvergensnærpunktet blir definert på den avstanden hvor objektet blir uklart (Sternér, 2004).

Hos mange elever tar det ene øyet til å skjelve og gli ut når en fokuserer på nært hold, dette er konvergeringsvansker, konvergensinsuffisiens. Denne vansken opptrer oftest fra 6-7 års alderen. Det å ha en redusert evne til å samle blikket i et nærpunkt og holde det over tid kan bli svært belastende. Subjektive symptomer i form av tretthet, ubehag, smerter rundt øynene og i hodet kan oppstå. Utholdenheten ved nærarbeid vil bli redusert (Hunstad & Johnsen, 2007).

Akkomodasjon og konvergens er funksjonelt koblet sammen, de stimulerer hverandre gjensidig (Høvding, et al., 2000).

### 2.5.3 Stereosyn

Øynene beveger seg konjugert. Når vi ser på en gjenstand, vil bildene av det som ligger til høyre for gjenstanden, falle på den venstre halvdel av netthinnen i begge øyne, og omvendt. Vi oppfatter de to bildene som ett når de faller på de to samsvarende områdene av netthinnen i forhold til øyeaksene. Når en gjenstand som vi ser på, ikke er for langt borte, blir det litt forskjell mellom bildene på de to øynene. Hjernen sørger da for at de to bildene blir oppfattet som ett, og gir også gjenstanden form og avstand for oss. Det blir dybde i bildet, stereosyn (Dahl og Rinvik 2007).

### 2.5.4 Skjeling

Når begge øyne fikserer på et punkt vil synsinntrykkene falle sammen. Skjeling, strabisme, er en tilstand hvor øyebevegelsene ikke er samordnet. Den vinkelen som synsaksene danner med hverandre betegnes som skjelevinkelen. Man kan kun skjele med et øye om gangen. De to øynene kan normalt ikke beveges uavhengig av hverandre. Ved svekkelse av en av de seks øyemusklene vil denne koordinerende likevekten mellom øyene bli forstyrret (Høvding, et al., 2000). Bildene av gjenstanden man ser på vil ikke falle på korresponderende punkter på de to netthinnene og det vil oppstå dobbeltsyn (Dahl & Rinvik, 2007).

Samarbeidet mellom de to øynene er ikke til stede ved fødselen, det utvikles gradvis gjennom barndommen. Først ved seks måneders alderen kan barnet fikse så godt, at man kan få et inntrykk av om barnet skjeler (Høvding, et al., 2000).

Det finnes forskjellige former for skjeling. Denne redegjørelsen vil ha hovedfokus på konkomitterende skjeling, manifest skjeling, og latent skjeling, fordi disse er de mest vanlige formen for skjeling hos barn (Nylenna, 1999).

Konkomitterende skjeling: Øynene har stilt seg i skjelestilling og skjelevinkelen er tilnærmet den samme uansett blikkretning. Innoverskjeling, esotropi, er den hyppigste formen hos barn. Den nest vanligste er utoverskjeling, exotropi. Mer uvanlige former er oppoverskjeling, hypertropi, eller nedoverskjeling, hypotropi. Skjelingen kan være manifest, permanent, eller den kan opptre periodisk. I slike tilfeller opptrer den ved

tretthet, sykdom eller stress. Alternierende skjeling, vekslende skjeling, kan også opptre, barnet skjeler da vekselvis med de to øynene (Nylenna, 1999). Alternering mellom øynene vil medføre vansker med lesingen ved at disse elevene ofte tar feil av bokstavene b og d. Når blikket skifter fra høyre til venstre, glir det mot leseretningen, reversaler forekommer også ofte hos disse elevene (Hunstad & Johnsen, 2007).

Årsaken til konkomitterende skjeling er flere. I mange tilfeller skyldes det arvelige faktorer. Langsynthet disponerer for innoverskjeling. Mangelfull tilpasning av muskeltonus på de to øyene eller ulik synsstyrke på øynene er begge faktorer som kan bidra til skjeling (Nylenna, 1999).

Latent skjeling er en tilstand hvor øyene oftest greier å holde seg rettstilt til tross for at de har en sterk tendens til å stille seg i skjeleposisjon. Denne form for skjeling oppstår ved tretthet og lengre perioder med lesing. Barnet kan da bli plaget med dobbeltsyn. Skjult skjeling kan gi atskillige plager i form av hodepine og tretthetsfølelse i øynene. De forstyrrede synsinntrykkene kan medføre lesevansker (Nylenna, 1999). Latent skjeling kan med årene og ved anstrengelse gå over til konkomitterende skjeling (Hunstad & Johnsen, 2007). Latent skjeling, fremprovoseres ved diagnostisering når det ene øyet tildekkes (Lindstedt, 1975).

Erfaringsmessig kan det i tillegg oppstå mange andre former for skjeling, ofte opptrer de sammen.

### **2.5.5 Suppresjon**

Suppresjoner kan inntre ved ulike former for skjeling, visus forskjeller mellom de to øynene og nystagmus. Hvis øyene ikke greier å fikse på samme punkt, oppstår dobbeltsyn og det oppstår bilderivalisering. Hjernens vil da normalt undertrykke det forstyrrende synsinntrykket ved å supprimere det skjelende øyets synsoppfattelse slik at det forsvinner. Hvis suppresjonen fortsetter på samme øye, kan dette føre til permanent nedsettelse av synsfunksjonen (Høvding, et al., 2000). Graden av suppresjon kan variere fra svak nedsettelse av kontrastfølsomhet til full eksklusjon av

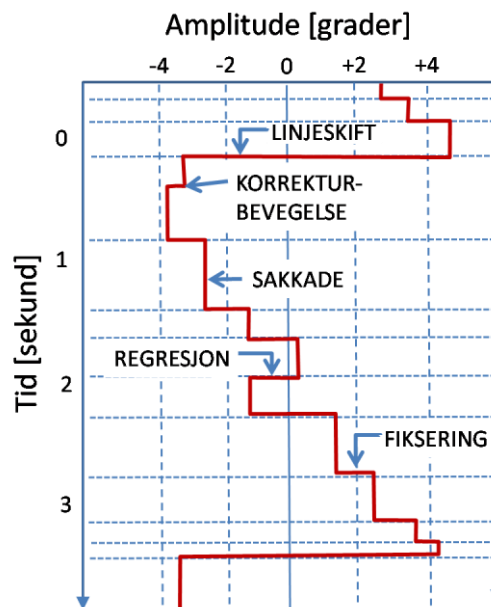
lokale synsinntrykk (Lie, 1986). Nedsatt syn på ett øye merkes sjelden hos barn. Det er derfor viktig med tidlige synsundersøkelser av barn for å avdekke dette.

## 2.6 Øyebevegelser ved lesing

Lesing er en krevende visuell oppgave. Det komplekse øyemotoriske arbeidet skal etter hvert som elevene blir eldre utføres over stadig lengre tid. Øynene må ved lesing mestre felles fiksering samtidig som hvert øye opprettholder et skarpt bilde (Stern, 2004). Øynene skal også samlet flyttes til neste ord til ny felles fiksering. Hvis øyemotorikken er svekket, vil dette kunne ramme leseoppfattelsen og leseutholdenheten. En sliten og utstødig øyemotorikk kan resultere i at ordene blir uklare, bokstavene bytter plass og øynene renner (Wilhelmsen, 2007).

Ved lesing består øyebevegelsene av følgende hovedkomponenter (Garzia, 1996): fikseringer, sakkader, regresjoner og linjeskift.

Ved hjelp av øyeregistreringsprogrammer kan en få visualisert disse øyebevegelsene.



Figur 2-4 Øynenes bevegelsesmønster ved lesing

Figur 2-4 viser øyenes bevegelsesmønster ved lesing. Fikseringer og sakkader danner et trappetrinnsmønster hvor fikseringen er trinnet og sakkadene forflytningene mellom trinnene. Når blikket går tilbake til et ord som allerede er lest, gjennomføres en

regresjon. Den lengste bevegelsen fra høyre til venstre er linjeskift. Blir denne bevegelsen for kort, foretas en korrektur bevegelse.

Når leseferdigheten øker kan en se markerte endringer i øyebevegelsesmønsteret ved at lengden på og antall fikseringer avtar, sakkadene blir lenger og antall regresjoner avtar (Garzia, 1996).

Hos lesesvake finner en avvik i dette øyebevegelsesmønsteret ved at de har lengre fikseringstider, kortere sakkader og oftere regresjoner, tilbakefikseringer, også under linjeskift. Disse øyebevegelsene opprettholdes hos en del lesesvake også under forhold som ikke involverer lesing. Noe som indikerer at det er den svake øyemotorikken som er årsak til leseproblemene (Lie, 1986).

Det sentrale synsfeltet er viktig under lesing. I Norge leser de fleste fra venstre til høyre, dermed hentes mer informasjon fra høyre del av synsfeltet enn fra venstre del (Fosse & Pukstad, 2008). Det visuelle gjenkjenningfeltet er det antall bokstaver som kan bli gjenkjent under en fiksering (Fosse & Pukstad, 2008). En anslår at lesere kan oppfatte inntil 8 eller 9 bokstaver til høyre og inntil 4 bokstaver til venstre i synsfeltet. Videre guider bokstavene 7. – 14. mot høyre øyebevegelsene over mot neste fiksering. Persepsjonsfeltet omfatter både gjenkjenningfeltet og sentrale kjennetegn som gir hjelp til å planlegge neste sakkade, men som ikke gjenkjennes umiddelbart under en fiksering (Fosse & Pukstad, 2008).

### **2.6.1 Fikseringer**

Fiksering er når øynene står nesten stille for å samle informasjon. Fikseringslengden er noe varierende (Tønnesen 1996). Øyet står aldri helt i ro. Mens vi fikserer blikket, utføres kontinuerlig flere minisakkader i sekundet. Disse minisakkadene er avgjørende for at netthinnen skal sende signaler til hjernen (Wilhelmsen 2003).

Ved hver fiksering skal det lille foveaområdet som utgjør en prosent av netthinnen rettes inn mot de aktuelle bokstavene (Wilhelmsen 2003). En fiksering varer gjennomsnittelig 200-400 ms, vi kan gjennomsnittelig regne med 2-3 ord pr. fiksering. Omtrent 90 % av tiden en leser blir brukt til fikseringer hvor vi trekker

meningen ut av stoffet. Det blir hevdet at hurtiglesere hopper over flere ord uten å miste sammenhengen (Tønnesen 1996).

Hvor lenge en fikserer på et ord avhenger av hvor viktig eller vanskelig stoffet er, leserens personlighet og emosjonelle tilstand vil også kunne påvirke dette (Tønnesen, 1996).

Ustødig øyemotorikk vil kunne gjøre at elevene ikke greier å holde rolige fikseringer, synsinntrykkene blir ustabile. Resultatet av dette kan bli at elevene overser enkeltbokstaver og stokker om på bokstavene (Wilhelmsen, 2003).

### **2.6.2 Sakkade**

Sakkadene ved lesing er den sprangvise forflytningen øynene gjør mot høyre, i leseretningen. Sakkadene varer vanligvis 10-40 ms og utgjør om lag 6-8 bokstaver/mellomrom. Størrelsen på bokstavene og mellomrommene vil ha en betydning her (Tønnesen, 1996).

Sakkadene er blant menneskets raskeste viljestyrte muskelbevegelse. Informasjonen fra retina er ikke hurtig nok, dermed er vårt visuelle system effektivt blindt under sakkaden (Wilhelmsen, 2003).

En svak øyemotorikk vil kunne påvirke sakkadene ved at de blir lite presise. Elevene kan flytte blikket for langt slik at de mister meningsfulle ord, eller at blikket blir for kort slik at de får unødvendig mange fikseringer. Dette vil kunne bidra til at lesingen blir anstrengende og at det er vanskelig å få tak i meningen i teksten (Wilhelmsen, 2003).

### **2.6.3 Regresjoner**

Når sakkadebevegelsen går tilbake til et ord som allerede er lest, gjennomføres en regresjon. Dette gjøres ofte for å kontrollere eller justere fikseringsnedslaget. Hos en god leser er det vanlig med en regresjon pr. ti normale fikseringer (Fosse & Pukstad, 2008).



### 2.6.4 Linjeskift

Øyebevegelsene under lesing består også av lange sakkadebevegelser fra høyre til venstre ved linjeskift. Hvis øyemotorikken er svak vil elevene kunne få vansker med å treffe riktig linje. Ofte ser en at elever med slike vansker er avhengig av å følge med fingeren i teksten for ikke å miste hvor de er (Wilhelmsen, 2003). Oppmerksomhet i venstre del av synsfeltet er viktig ved linjeskift (Wilhelmsen, 2003).

## 2.7 Leseutholdenhet

Det er særlig på ett område synsproblemene gir seg utslag på hos leserne, og det gjelder leseutholdenhet (Knudsen, Frøberg, Øien, Seljebø, & Skar, 1992).

I følge Lie (1995) kommer utholdenhetsproblemer til uttrykk ved at det etter kort tids lesing opptrer symptomer som øyesvie, synstrøtthet, tekst som plutselig blir uklar eller dobbel, slørsyn, hodepine nakke/skuldersmerter, kvalme, svimmelhet osv. Rene utholdenhetsproblemer finner en hos personer som har lært å lese på en normal måte, men som etter kort tids lesing får problemer på grunn av disse symptomene. Ved vanlige undersøkelser hos øyelege eller optiker vil disse personene ha normale eller tilnærmet normale måleverdier (Lie, 1995).

Manglende utholdenhet er et alvorlig hinder for lesetreningen. Dette er en viktig årsak til at leseferdigheten ikke blir tilstrekkelig automatisert og effektivisert. Når utholdenheten svikter kan en lett føres inn i en ond sirkel med lite motivering, lite trening og sviktende ferdigheter (Tønnesen, 1996).

Leseutholdenheten er større ved lesing av spennende bøker. Skriftstørrelse, linjeavstand, skrifttype, belysning og kontrastforhold er alle faktorer som kan påvirker utholdenheten. Jo mindre skrift desto større krav settes det til synssansen og utholdenhetsproblemene kan inntreffe tidligere under lesing (Tønnesen, 1996).

Med grunnlag i symptomene er det rimelig å hevde at problemer med leseutholdenheten i stor grad er synsbetinget (Lie, 1986).

## 2.8 Psykiske faktorer

Tilliten vi har til egne ressurser påvirker vår evne til å mestre belastninger. Barn og unge som har tillit til egne ressurser og forventning om å mestre, har større utholdenhet og mot til å gå på utfordringer når de møter problemer (Bandura, 1990).

Øyemotoriske vansker kan resultere i visuelle, fysiske og psykiske plager. Plagenes omfang avhenger av skriftbilde, belysning, stoffets vanskelighet og konsentrasjonen (Tønnesen, 1996). Visuelle og fysiske plager knyttet til lesing kan føre til psykiske belastninger som nedsetter elevenes selvtillit. Elever med synsvansker kan gjøre en stor arbeidsinnsats, men likevel oppnå et dårlig resultat, eller de må gi opp fordi de blir slitne (Wilhelmsen, 2003). Visuelle vansker knyttet til lesing kan føre til at oppmerksomheten trekkes bort fra bøkene og over på aktiviteter ute i skolegården eller i klasserommet. Dette kan føre til at eleven blir oppfattet som ukonsentrert og at en kan bli mistenkt for å ha eks. generelle lærevansker (Wilhelmsen, 2007).

I den store Barn i Bergen-undersøkelsen som startet i 2002 ble psykisk helse og utvikling over tid studert hos alle barn som var bosatt i Bergen og var født mellom 1993 og 1995. Undersøkelsen viste at det er en klar sammenheng mellom lese- og skrivevansker og flere typer psykiske vansker på barneskoletrinnet i norsk skole. Det ble funnet at en bedring av leseferdigheten medførte mindre uro og atferdsvansker hos barna (Heiervang et al., 2007). Videre er det flere indikasjoner på at barn med lese- og skrivevansker har dårligere selvbylde enn andre barn og at disse barna utvikler mer negative forventninger til framtiden (Tønnesen, Bru, & Heiervang, 2008).

For at elever med synsrelaterte lesevansker skal komme inn i en positiv læringsspiral hvor de utvikler seg faglig og utvikler tro på seg selv og framtiden, er det viktig at skolen har kompetanse som gjør at barna får avdekket synsvanskene sine og blir møtt med spesifikke tiltak for å bedre funksjonsevnen.

### 3. Metode

Det er et grunnleggende krav at alle vitenskaplige metoder må baseres på verdier som redelighet, åpenhet, dokumentering og etterprøvbarhet (Befring 2007). Resultatene jeg kommer frem til, bærer preg av mine valg, retningen jeg tok og hvor jeg søkte etter kunnskap.

For å undersøke prosjektets problemstilling som er:

*I hvilken grad kan elever med øyemotoriske forstyrrelser oppnå bedre lesing ved hjelp av synspedagogisk metodikk med vekt på øyemotoriske øvelser?*

velger jeg å bruke et kvasieksperimentelt. Designet blir et pretest - posttest design med en gruppe. Gruppen barn som trenes vil bli kartlagt i forhold til subjektive plager, synsfunksjon og lesefunksjon i forkant og etterkant av treningsperioden. Det er ikke inkludert en kontrollgruppe i dette designet (Lund, Kleven, Kvernbekk, & Christophersen, 2002).

#### 3.1.1 Kvasieksperimentelt design

Dette eksperimentet kan betraktes som et kvasieksperimentelt design siden designet inkluderer den manipulerede variabelen ”synstrening” og at individfordelingen ikke er tilfeldig (Lund, et al., 2002). Elevene som fikk tilbud om å delta i prosjektet ble plukket ut av det spesialpedagogiske teamet ved valgte barneskole med utgangspunkt i bestemte utvalgsriterier, se kap. 3.2.2. Tiltaket, treningen, ble gjennomført på et bestemt tidspunkt og er et kjennetegn ved kvasieksperimentelle design (Lund, et al., 2002).

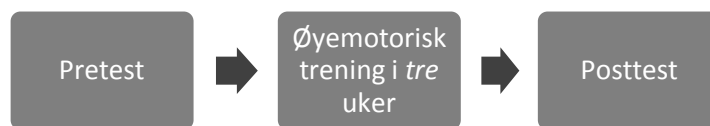
Måleinstrumentet ble bygget opp av syns- og lesetester i tillegg til et intervju for kartlegging av subjektive plager. Følgende design ble brukt for datainnhenting i forkant og etterkant av selve treningsperioden:

- Intervju om subjektive plager
- Synsfunksjonsutredning

- Dataregistrering av øyebevegelser ved lesing ved bruk av ReadAlyzer
- Leseresultater registrert av ReadAlyzer
- Resultat fra ulike deltester i den standardisert lesetesten Logos

Fjorten elever ble pretestet. Det var kun seks barn som ble trenet og som gjennomgikk posttestingen. Det å postteste alle fjorten hadde styrket validiteten i oppgaven i og med at de resterende åtte elevene da ville kunne fungert som en kontrollgruppe. Dette lot seg ikke gjøre grunnet prosjektets begrensede tidsramme. Det å teste elever med Logos er tidkrevende. Spesialpedagogene på skolen hadde ingen mulighet til å kartlegge en så stor gruppe med elever. De måtte gjennomføre Logostesting i tillegg til sine daglige arbeidsoppgaver.

Eksperimentet skulle innholde et produksjonsaspekt, en situasjon og en avgrenset tid, og resultatet skulle baseres på direkte måling av tiltakets virkning.



*Figur 3-1 Prosjektets design*

Figur 3-1 viser prosjektets design. Designet er et pretest - posttest design med en gruppe (Lund, et al., 2002). De seks barna som ble plukket ut til trening ble målt umiddelbart før og etter treningsperioden. Variablene vil bli vurdert både kvantitativt og kvalitativt. Undersøkelsen vil dermed være valid i forhold til de seks personene som inngår i eksperimentet.

## 3.2 Gjennomføringen av prosjektet

### 3.2.1 Utvalg

I 4. klasse øker lesekravene, og dermed kravet til synskapasiteten. Elevene skal kunne lese barnelitteratur og fagtekster med flyt, sammenheng og forståelse av innholdet

(Kunnskapsdepartementet, 2006). Samtidig blir skriftstørrelsen i lærebøkene mindre. Jeg har valgt ut 5. klassetrinn fordi barna da har fått tid til å venne seg til dette økte kravet til leseferdighet. Utvalget i undersøkelsen består av barn fra tre femteklasser ved en skole på vestlandet. Det ble etablert et samarbeid med skolen under forberedelsene til en prosjektsøknad i 2006 (Wilhelmsen, 2006). Skolen kjente derfor til temaet for prosjektet. Jeg ble møtt med positiv innstilling både fra ledelsen og det spesialpedagogiske teamet på skolen. Dette teamet samarbeidet jeg med gjennom prosjektet. Både testingen og treningen foregikk i ukedagene mellom kl. 09.00 og kl. 13.30. Det var liten mulighet til å ta hensyn til om eleven hadde en ”god” eller ”dårlig” dag. Jeg har vært alene om prosjektet og har foretatt både synskartleggingen og treningsøktene alene. Dette gjorde at jeg måtte begrense utvalgets størrelse.

### **3.2.2 Utvalgskriterier til kartleggingen**

Det spesialpedagogiske teamet sa seg villig til å plukke ut fem elever fra hver klasse, tilsammen femten elever, som fikk tilbud om kartlegging av syns- og lesefunksjon. Spesialpedagogene fikk ulike kriterier for utvelgelse, målet med disse kriteriene var å fange opp elever som vekket bekymring i skolesystemet. Barna måtte innfri minimum ett av følgende kriterier:

- Lav lesehastighet
- Manglende interesse for lesing og annet nærarbeid
- Barn som viser uro
- Barn som leser feil (bytter om på bokstavene når de leser, husker ikke ordbilder som en kan forvente på dette alderstrinnet)

I tillegg måtte følgende kriterier være tilstede:

- Eleven skulle gå i femte klasse
- Barna skulle ha tillatelse fra foresatte for å delta
- Barna måtte selv ville være med
- Barn som hadde briller måtte møte til utredningen med disse

- Visus ikke under 0,3, fordi de da regnes som svaksynte etter ICD-10, Verdens helseorganisasjon sin kategorisering av sykdom (KITH, 2009)

### 3.2.3 Utvalgskriterier for øyemotorisk trening

Etter kartleggingen ble elever med visuelle forstyrrelser tilbudt øyemotorisk trening i tre uker. Dette uavhengig av leseresultat. Minimum ett av følgende kriterier måtte være innfridd:

- Bedre lesing med et lesetillegg på +0,5 dioptrier
- Unormal Cover eller stereotest
- Visus under 1,0 på minst et øye
- Øyemotoriske forstyrrelser ved registrering av øyebevegelser

### 3.2.4 Datainnsamling

Invitasjon om deltakelse i prosjektet for de femten aktuelle barna ble utformet gjennom et brev til elevenes foresatte (vedlegg 1). Brevet ble formidlet via kontaktlærerne i januar 2009. Invitasjonen inneholdt informasjon om forskningsprosjektet, og en slipp for underskrift ved ønske om deltakelse. Skrivet fremhevet at deltakelsen var frivillig. Av de 15 inviterte, gav 14 sitt samtykke til deltakelse.

Til de barna som fikk *tilbud om øyemotorisk trening*, ble det sendt ut et nytt informasjonsskriv med forespørsel om deltakelse i treningsperioden (vedlegg 2). Denne invitasjonen inneholdt informasjon om treningsopplegget og en slipp for underskrift ved ønske om deltakelse. I dette skrivet ble frivilligheten ved deltakelsen fremhevet, samt rettigheten til å trekke seg fra prosjektet underveis uten å måtte oppgi noen grunn. Alle de seks barna som fikk tilbud om synstrening gav sitt samtykke til deltakelse, det var ingen av elevene som trakk seg under treningsperioden.

Synskartleggingen i forkant av treningsopplegget tok tre dager. Logostesting kom i tillegg til disse dagene. Synskartleggingen tok ca 35 min pr. elev. De seks elevene som ble plukket ut til trening, ble i tillegg kartlagt i forhold til lesehastighet og

leseutholdenhet ved hjelp av lesetesten Logos. Både kartleggingen og den øyemotoriske treningen foregikk på dagtid på elevenes skole. Treningen ble gjennomført av meg i et rom jeg innredet med nødvendig utstyr.

Testene som inngikk i synskartleggingen ble gjennomført etter en bestemt rekkefølge. Kartleggingen startet opp med intervjuet hvor de subjektive synsplagene ble søkt avdekket. Dette for å skape kontakt med eleven og for å minimalisere eventuell engstelse som eleven opplevde i forkant av testsituasjonen. Videre fortsatte jeg alltid med Stereo Fly test. Dette for å få enda bedre kontakt med elevene, fremme tillit og munterhet (Hunstad & Johnsen, 2007). Resten av testbatteriet ble gjennomført etter hva som var mest praktisk.

### 3.3 Synskartlegging

Synets kompleksitet skulle tilsi en mengde tester for å kunne utelukke visuelle forstyrrelser ved lesing. I dag finnes det ingen helhetlig testprogram for å avdekke hvorvidt øyemotoriske vansker påvirker elevenes lesing. Jeg måtte derfor via objektiv kartlegging av både syns- og lesefunksjon analysere de ulike måleresultatene og vurdere om en kunne trekke en holdbar slutning om en eventuell sammenheng. De fleste testene som ble brukt er standardiserte og godt utprøvde målemetoder. Dette vil i seg selv gi en viss sikring av validiteten og reliabiliteten i oppgaven. Alle testene er tilpasset barn.

Synskartleggingen før trening tok sikte på å kartlegge øyemotoriske avvik som kunne gi mistanke om negativ innvirkning på lesefunksjon. Synskartleggingen etter trening ville se på om treningen hadde hatt positiv effekt på de øyemotoriske forstyrrelsene og om bedret øyemotorikk hadde hatt en positiv effekt på lesefunksjon. Lesefunksjon ble dermed en kontrollvariabel. For registrering av funn ble et eget skjema benyttet (vedlegg 3). Nedenfor følger en gjennomgang av undersøkelsens måleinstrument.

### **3.3.1 Visus**

Lea Hyvärinen sitt testbatteri for avstand og nært hold ble benyttet for testing av visus. Avstandsvisus ble målt på tre meters avstand og nærvisus 40 cm. I testmanualen anbefales at barn først testets på nært hold og deretter på avstand (Hyvärinen, 1995). En starter med å teste et øye av gangen før en tester begge samtidig. Testene er en radtest som består av 4 enkle symboler; sirkel, hus, eple og kvadrat som gradvis blir mindre. Testen setter derfor ingen krav til å kunne navn på bokstaver. Barna kan ikke vite om de gjør feil siden alle symbolene oppleves som sirkler ved redusert synsstyrke (Lindtstedt, 1998). Resultatene registreres fra beste visus 2,0 til ingen lyssans. Visus fra 1,0 og oppover regnes som normalt (Hyvärinen, 1995).

### **3.3.2 Stereosyn**

Stereo Fly test ble sammen med en tredimensjonal brille, brukt for testing av elevens evne til å se tredimensjonalt (Stereo Optical Co., 1994). Eleven ble bedt om å se på noen sirkler og fortelle hvilke sirkler på testplaten som så ut til ”å komme nærmere”. Resultatet ble målt i buesekunder, med poengsum 40 til 800 buesekunder. Her er 40 buesekunder best oppnåelige resultat. Elever uten stereosyn opplevde bildene som ”flate”. Elever som hadde stereosyn så bildene tredimensjonalt. Dersom et øye undertrykkes har en ikke stereosyn (Stereo Optical Co., 1994).

### **3.3.3 Akkomodasjonstest**

Den enkle I-testen ble brukt for å vurdere akkomodasjonsevnen. Først fikk eleven se på en tekst (vedlegg 3) gjennom et nøytralt brilleglass, deretter gjennom et brilleglass med styrke +0,5 dioptrier. Opplevs teksten som klar gjennom et + 0,5 glass, indikerer dette at eleven har et akkomodasjonsproblem, testen registreres som ”ikke godkjent”. Det betyr at eleven har redusert evne til å regulere linsens krumning slik at det dannes et skarpt netthinnebilde på leseavstand.



### 3.3.4 Konvergenstest

Konvergenstesten kartlegger øynenes evne til å bevege seg innover og justere for dobbeltsyn, etter hvert som et objekt kommer nærmere. Testen blir gjennomført ved at en pinne som eleven skal fikse blikket på, fiksjonspinne, blir ført sakte inn mot nesen og ut igjen. Eleven blir bedt om å opplyse når pinnen blir dobbel. Sterner (2004) vurderer konvergensens som god på 5 cm avstand.

### 3.3.5 Coverttest

Coverttesten er en objektiv samsynstest for å avdekke øyebevegelser som avviker fra normale bevegelsesmønstre. Testen blir gjennomført ved at ett øye blir dekket om gangen, mens barnet ser på en fiksjonspinne som føres inn mot nesen. En fjerner så coveret og registrerer om det dekkede øyet retter seg mot fikseringspinnen. Eventuelle forier vil kunne bli avdekket (Høvding, et al., 2000).

## 3.4 Lesetester

### 3.4.1 Logos

Logos er en test som blir brukt i diagnostisering av dysleksi og andre lesevansker. For gjennomføring av denne testen kreves sertifisering, den ble derfor gjennomført av to spesialpedagoger på skolen som har denne kvalifiseringen. Disse to personene er også utdannet leksologer. Det at denne testen ble gjennomført av andre vil styrke objektiviteten og reliabiliteten i oppgaven. Logos inneholder mange deltester og dekker et bredt spekter av delferdigheter. For å begrense omfanget av testingen elevene skulle bli utsatt for ble kun utvalgte deltester gjennomført. Logos egnet seg godt til kartlegging av lesefunksjonen i dette prosjektet, fordi testen kan benyttes til repeterte testinger (Høien, 2005). Det var kun de seks elevene som tok imot tilbud med synstrening som gjennomgikk Logos testen. De ulike elevene ble testet med deltestene som er beskrevet i avsnittene under. Beskrivelsene av de enkelte deltestene er hentet fra Logos håndbok (Høien, 2005). Følgende deltester ble benyttet:

Deltest 1, Leseflyt og leseforståelse: Leseflyten referer til hvor mange ord eleven leser korrekt pr. minutt. Elevens leseforståelse kartlegges ved at eleven får opplest tre spørsmål etter hvert tekstavsnitt. Spørsmålene er formulert på en slik måte at de fanger opp ulike deler av leseforståelsen.

Deltest 3, Ordidentifikasjon: Eleven får presentert en rekke ord på dataskjermen, ett ord om gangen. Ordene står inntil 5 sekunder på skjermen. Oppgaven var å lese ordene så hurtig og korrekt som mulig.

Deltest 4, Fonologisk lesing: Lesing av nonord regnes som en valid test for å kartlegge den fonologiske strategien. Nonordene står inntil fem sekunder på skjermen. Oppgaven for eleven var å lese nonordene så hurtig og korrekt som mulig. Ordene varierer i lengde og kompleksitet.

Deltest 5, Ortografisk lesing: Denne testen presenterer en rekke ord som varierer med hensyn til lengde og frekvens. Ordene er hovedsakelig ikke lydrette, noe som medfører at det er vanskelig å avkode dem ved hjelp av den fonologiske strategien. Ordene presenteres med kort stimultid (200 ms).

Deltestene ble plukket ut i samarbeid med spesialpedagogene, og er ment å kunne si noe om elevens lesehastighet og leseutholdenhet. De samme deltestene blir gjennomført i etterkant av treningsperioden.

### **3.4.2 ReadAlyzer lesetester**

Øyebevegelsesprogrammet ReadAlyzer ble brukt til å kartlegge elevenes øyebevegelser ved lesing. Eleven fikk på seg en brille hvor denne innstilles til den enkelte ved å justere måleinstrumentet mest mulig nøyaktig over pupillen. Eleven ble så bedt om å lese utvalgte tekster for pre- og postkartleggingen.

ReadAlyzer inneholder lesetekster tilpasset ulike alderstrinn. I dette prosjektet valgte jeg ut en tekst tilpasset 5. klassetrinn (vedlegg 5). Teksten ble lest både under pre- og postkartleggingen. I tillegg plukket jeg ut to tekster fra elevens egen lesebok og la disse inn i dataprogrammet. Teksten "Fuglekongen" (vedlegg 6) ble lest under

pretesten, mens teksten ”Fuglenes konge” (vedlegg 7) ble lest under posttesten. Disse tekstene er skrevet av samme forfatter og er relativt like både i vanskelighetsgrad og uttrykksform. Elevene leste de to tekstene rett etter hverandre under kartleggingene. Eleven leste tekstene stille. På forhånd ble eleven informert om at det ville bli stilt 10 ja og nei spørsmål i etterkant av lesingen.

Dette systemet måler blant annet antall leste ord i minuttet, antall sakkader og regresjoner pr. 100 ord. I tillegg gir systemet illustrasjoner i forhold til hvordan øynene beveger seg under lesing uttrykt i sakkadetrapper (vedlegg 8). Fordelen med dette systemet er at tekstene som tilhører systemet blir presentert på ark i motsetning til flere andre systemer som presenterer tekstene på en dataskjerm. Kontrastsettingen blir dermed lik den barna møter i ulike bøker som de må forholde seg til på skolen og hjemme. Lyssettingen var lik under de to testrundene. Leseavstanden var mellom 35-40 cm.

Målet med denne kartleggingen var også å få vurdert om en finner en endring i øyebevegelsesmønsteret etter treningsperioden er avsluttet.

### 3.5 Intervju om subjektive synsplager

Spørsmålene i intervjuet er hentet fra intervjuguiden som ble brukt i undersøkelsen til SINTEF ”Syn og lesing hos elever i grunnskolen” (Heim, 2004) (vedlegg 9).

Spørreskjemaet består av 17 lukkede prekodede spørsmål med faste svaralternativer. Selv om spørsmålene var lukkede og prekodede ble det vektlagt at intervjuet skulle være en åpen dialog mellom eleven og meg. Eleven fikk anledning til å beskrive sine opplevelser ved lesing.

Hensikten med intervjuet var å få tak i elevens subjektive plager ved lesing.

#### 3.5.1 Valg av treningskonsept

Treningskonseptet som ble utarbeidet i dette prosjektet tar utgangspunkt i øvelser og prinsipper som Wilhelmsen (2000) brukte på en rekke slagpasienter med synsvansker etter hjerneslag. Treningsmetodene som her ble benyttet ble tilpasset elevene både

med tanke på synsvanskene, elevenes alder og omfanget av treningen. De seks elevene fikk øyemotorisk trening hver skoledag i tre uker. Det kan være krevende å holde motivasjonen og utholdenheten oppe under en slik treningsperiode, derfor blir treningsøktene begrenset til 30 min pr. dag. Kravet til variasjon og lystbetonte aktiviteter var stort.

Treningen ble delt inn i tre bolker. Alt foregikk i et rom, men ved tre ”stasjoner”. Bolk en og to foregikk ved samme bord, mens bolk tre krevde endring av plassering i rommet.

### 3.6 Synstreningens form og innhold

Siden synsvanskene hos alle elevene (N=6) innbefattet øyemuskulære forstyrrelser, var det naturlig at alle gjennomgikk de samme tre bolkene. Nivået, intensiteten og vektleggingen av de ulike delene ble tilpasset det enkelte barns behov. Dagsformen til elevene varierte, og jeg måtte derfor være fleksibel og tilpasse øvelsene kontinuerlig. Hver treningstime ble loggført både i forhold til innhold, nivå, elevens kommentarer og mine observasjoner (vedlegg 10).

#### **1. Oppvarming, generell styrking av øyemuskulaturen i alle blikkretninger**

Ved trening av øyebevegelsene satt elevene rett overfor meg i en avstand på 1 1/2 meter. Mellom oss var et bord hvor jeg hadde mitt materiell. Elevene fikk beskjed om å holde hodet i ro, med blikket rettet mot meg og konsentrere seg om kun å bevege øynene. Oppgaven var å lese bokstavkort og dominobrikker jeg viste fram vekselvis til høyre og venstre for elevens midtlinje. Jeg prøvde å gjøre dette raskt samtidig som jeg endret vinkel og høyde på brikkenes posisjon. Dette for å sikre at øyemuskulaturen fikk stimulering i alle blikkretninger. Hvert øye ble trent hver for seg og deretter begge øyne samtidig. Denne oppvarmingsdelen tok ca 7 min.

#### **2. Trening av akkomodasjon og vergensbevegelser**

Disse øvelsene ble gjennomført på samme sted og i samme posisjon som oppvarmingsøvelsene. Elevene benyttet begge øyne samtidig i alle disse oppgavene.

I første oppgave fikk eleven beskjed om å lese enkeltord som står skrevet med tolv eller ti punkt størrelse med fonttype arial på små kort. Disse kortene blir presentert i ulike avstander fra eleven. Hvis kortet kommer nærmere konvergeringspunktet vil eleven få problemer med å avkode kortene. Målet var å bedre både akkomodasjonen og vergensbevegelsene. Øvelsen foregikk så raskt som mulig.

Den andre øvelsen gikk ut på å fokusere på en bokstav og forsøke å beholde synsskarpheten mens bokstavene stadig blir ført nærmere eleven.

I tredje øvelse ble ”brochas - snor” benyttet. Denne snoren er tre meter med seks perler utover snoren. Eleven holder den ene enden av snoren inn mot nesetippen, mens den andre enden er festet mot veggen. Snoren vil da få en vannrett luftlinje. Eleven skal vekselvis fikse på de ulike perlene. Hvis begge øynene jobber sammen vil perlen en fokuserer på bli oppfattet som en, og snoren vil ”dele seg” ut fra perlen og oppfattes som dobbel. Dette vil en ikke oppfatte uten samsyn.

En tilsvarende oppgave ble gjennomført ved hjelp av et A4 ark. En svart linje over arket erstattet snoren og tre runde sirkler fordelt på linjen erstattet perlene. Arket må holdes ut fra nesen. Eleven får beskjed om å fokusere på en sirkel om gangen. Hvis en har samsyn vil sirklene oppfattes som en, mens streken vil ”dele seg”. Ved samsynsvansker vil spesielt de nærmeste sirklene være utfordrende, og det kreves mye øyemuskelmobilisering for å få dette til. Denne treningen tok ca 7 min.

### **3. Hurtighet og generell styrking av øyemuskulatur**

Denne delen av treningsøkten ble gjennomført foran en pc-skjerm ved hjelp av to ulike dataprogrammer med varierte oppgaver. Det å få arbeide foran pc-skjerm oppleves for mange elever som morsomt og motiverende.

Cogpack er en treningspakke med 64 ulike programmer for testing og trening. De er et pedagogisk verktøy for trening av ulike sider ved eks. øyemotorikken, oppmerksomheten og reaksjonsevnen. Dataprogrammet er utviklet for bruk innen flere områder eks. rehabilitering og spesialundervisning (Marker Software, 2009).

Vision Builder er et program som er ment å inngå som en del av et helhetlig øyemotorisk treningsopplegg og består av flere ulike oppgaver. Jeg valgte oppgaver knyttet til: samsynstrening, fikseringstrening, skarpsyn, følgebevegelser, raskt skifte av fokus og stereosynsoppgaver. Til noen av disse oppgavene måtte eleven bruke et par rød/blå briller (VisionBuilder, 2009).

Treningsoppgaver ble valgt av meg, og jeg kunne derfor tilpasse oppgavene til elevenes individuelle behov. En vekslet her mellom å trene hvert øye for seg og begge samtidig. Denne delen tok ca 15 min.

## 3.7 Kvalitetskrav

### 3.7.1 Validitet

Begrepet validitet omhandler prosjektets pålitelighet og gyldighet (Befring, 2007). Cook og Campbell har utarbeidet et validitetssystem for kausale undersøkelser. Systemet inneholder fire kvalitetskrav; begrepsvaliditet, statistisk validitet, ytre validitet og indre validitet. Dette systemet blir brukt som en metodologisk referanseramme innen kvantitativ forskning. Jeg velger å ha dette i tankene som referanseramme for å vurdere hvordan en best kan sikre validiteten i prosjektet (Lund, et al., 2002).

Statistisk validitet er når resultatene viser seg å være statistisk signifikante og når denne sammenhengen er rimelig sterk. For å sikre statistisk validitet må en innledningsvis i prosjektplanleggingen ta hensyn til relevante kvalitetskrav. Muligheten for senere å oppnå statistisk validitet er avhengig av at undersøkelsen har gode operasjonaliserte variabler og at utvalget er representativt (Lund 2002). Den statistiske validiteten i prosjektet mitt er svekket grunnet utvalgets størrelse. Et utvalg på seks personer vil gi lav statistisk styrke. Det ble vektlagt å oppnå god testreliabilitet gjennom å sikre best mulig testvaliditet. I tillegg ble det benyttet kasusbeskrivelser for å styrke prosjektet der de kvantitative metodene ikke gav nok informasjon.

Eksperimentdesignet er mer gunstig i forhold til prosjektets indre validitet. Et eksperiment gir sterk kontroll av målbare effekter og relasjoner. Utfordringen i mitt prosjekt har vært at det av praktiske grunner ikke har vært mulig å etablere en kontrollgruppe. Faktorer som eks. modning vil en da kunne hevde påvirker testresultatene. Men når det gjelder modning og utvikling av øyemotorikken i forhold til lesing har den sin hovedutvikling hos barn mellom 6 – 10 år (Laukkanen, 1995). Dermed vil en eventuell modningsfaktor i forhold til øyemotorikken disse tre ukene treningen foregikk i liten grad kunne true validiteten i dette prosjektet i og med at disse elevene er ca 11 år. En annen trussel som kan påvirke resultatet er oppmerksomheten som disse barna får. Det å bli møtt med forståelse kan til en viss grad føre til at elevene presterer bedre enn utgangspunktet. Det at treningen ble gjennomført over en begrenset tidsperiode, tre uker, førte til at det ble en begrenset mengde utenforliggende faktorer som kunne innvirke på sluttresultatet.

Begrepsvaliditet er et uttrykk for om de operasjonaliserte variablene måler de relevante begrepene (Lund, et al., 2002). Prosjektets begrepsvaliditet blir i stor grad sikret ved at det hovedsakelig er brukt klassiske og standardiserte tester. Testene som ble brukt utgjør en operasjonalisering av øyemotoriske forstyrrelser / syns- og lesevansker. Målingene ble forsøkt utført så reliabelt som mulig, noe som ellers kunne ha svekket begrepsvaliditeten. Forventningene mine, som forsker, kan ha påvirket resultatene. Designet inneholdt ingen kontroll for slike forventninger.

Ytre validitet forteller om resultatet med rimelig sikkerhet kan generaliseres til relevante individer og situasjoner (Lund, et al., 2002). Utvalget i prosjektet er av praktiske årsaker ikke representativt for populasjonen. Elevene går på samme skole, har de samme lærerne og bor i det samme nærmiljøet. Resultatenes generaliseringsmuligheter blir svekket. Men selv om en ikke kan generalisere resultatene opp mot populasjonen, gir resultatene verdifull informasjon om et tema som det er for lite kunnskap om og fokus på i skolen. Prosjektet retter også søkelys på et tema som det må forskes videre på.

### 3.7.2 Reliabilitet

Reliabiliteten i prosjektet er et uttrykk for i hvilken grad testresultatene er fri for tilfeldige målingsfeil (Lund, et al., 2002). Gjennom flere års erfaring som synspedagog hvor kartlegging av synsfunksjon har vært sentralt, har jeg fått en bred test og utredningserfaring. Jeg har samarbeidet med optikere, øyeleger og ortoptister og har ved sammenligning av egne testresultater sett at de i stor grad er sammenfallende. Denne erfaringen i bruken av testene vil redusere antall tilfeldige målingsfeil.

Elever som brukte briller/linser ble testet med disse. Jeg fikk opplyst av barna at korreksjonsbehovet nylig var sjekket hos optiker. Jeg var dermed sikker på at korreksjonen var dekket og at dette ikke var noen trussel for reliabiliteten.

Spesialpedagogene ved skolen står for deler av lesekartleggingen. De er utdannet leksologer, er sertifisert og har erfaring med å gjennomføre denne testen. Denne kompetansen bidrar også til at antall tilfeldige målingsfeil reduseres.

Testingen foregikk mellom kl. 08.30- 13.30. Dagsformen til den enkelte elev kan ha påvirket testresultatene. De fleste elevene fikk underveis i treningsforløpet vondt i halsen og feber. Fem av de seks utvalgte barna hadde fravær over flere dager. Da posttestingen ble gjennomført, slet flere av dem med nedsatt allmenntilstand. Resultatene fra denne testingen kan ha blitt påvirket i negativ retning av dette.

Under testing med øyeregistreringsprogrammet ReadAlyzer ble det til tider avdekket målingsfeil. Registreringen ble da avsluttet og en gjennomførte en ny registrering. I etterkant er jeg usikker på hvor reliable alle opptakene er. Selv om ReadAlyzer er et nytt utstyr, så ligger det mange potensielle målingsfeil i et slikt utstyr.

## 3.8 Etiske refleksjoner

I arbeidet med masteroppgaven er det viktig å ivareta ulike forskningsetiske normer. I forkant av prosjektet ble Norsk vitenskapelig datatjeneste (NSD) kontaktet. Det ble avklart at jeg måtte sende inn søknad om godkjenning av prosjektet før jeg eventuelt



---

kunne starte opp. Viser til brev fra NSD (vedlegg 11) hvor jeg får godkjent gjennomførelsen etter å ha tilføyd noen opplysninger i informasjonsskrivet som ble sendt til de foresatte og eleven.

Anonymiteten ble ivaretatt ved at elevene ble tildelt hvert sitt nummer av inspektør før prosjektet startet. Testresultatene i oppgaven blir referert til med nummer. Det er fastsatt en dato for når alle opplysninger skal bli slettet. Jeg vil ta kontakt med skolen og sørge for at dette blir gjort.

Først ble det sendt ut et informasjonsskriv hvor det blir bedt om at elev og foresatte gav sitt samtykke til deltakelse i kartleggingen (vedlegg 1). Frivilligheten i deltakelsen ble understreket. Siden barna var under 15 år ble det også her bedt om foresattes underskrift i tillegg elevens egen (NESH, 2006). Deretter ble det sendt ut et nytt informasjonsskriv til de seks barna som ble plukket ut til synstrening (vedlegg 2). I dette brevet ble det informert om frivilligheten i deltakelsen og at de uten å oppgi begrunnelse når som helst under treningsperioden kunne trekke seg fra prosjektet (NESH, 2006). Det var administrasjonen ved skolen som sørget for utsendelsen av informasjonsskrivene. De mottok også svarene på hvem som gav sitt samtykke.

I dette prosjektet har barn vært informanter. Dette er noe jeg som forsker har vært nødt til å ta særlig hensyn til (Dalen, 2004). Både kartleggingen og treningen har foregått i en til en situasjon noe som i seg selv kan være belastende. Det ble derfor vektlagt å skape en god relasjon til eleven. Jeg har hatt fokus på at treningsoppgavene i seg selv skulle være mest mulig lystbetonte. Det kan være vanskelig for et barn å si at det ønsker å trekke seg fra prosjektet. Jeg søkte derfor å være oppmerksom på de signalene som eleven gav under treningsøktene slik at elevens grenser og behov i størst mulig grad ble ivaretatt.

Et slikt eksperiment på barn kan forsvares ved at eventuell bedring av leseferdigheten vil spare elevene for tid og slit senere. Tiltaket kan ha positiv innvirkning på eleven ved at de møter forståelse for sine spesifikke vansker. Skolen har gitt foreldrene tilbakemelding om resultatet for deres barn.

Undervisningen foregikk daglig, det har derfor vært nødvendig med gode informasjonsrutiner og samarbeid med skolen. Dette har fungert bra. Samarbeidet har vært preget av fleksibilitet fra begge sider. Spesialpedagogene ved skolen hadde en åpen invitasjon ved at de når som helst kunne være tilstede under treningsøktene.

## 4. Resultater

Målet med prosjektet har vært å vurdere om en forbedret øyemotorikk også vil ha en positiv innvirkning på lesefunksjonen. For å kunne vurdere en slik sammenheng har det vært nødvendig med tester. Testsituasjonen er alltid kunstig og noen elever påvirkes negativt av dette og får prestasjonsangst. Andre kan få økt konsentrasjon fordi situasjonen gir dem økt oppmerksomhet.

De seks elevene som gjennomgikk treningsperioden var alle var svært forskjellige både i forhold til subjektive plager, synsstatus og lesefunksjon. Elevene vil derfor bli presentert enkeltvis. Først vil det bli trukket frem svar fra intervjuene som er vurdert som viktige. Deretter vil hver elevs synsfunksjon bli beskrevet og prestasjoner som lesehastighet, antall fikseringer og regresjoner bli referert. Mine observasjoner og kommentarer under hele prosjektet vil bli trukket frem, for så å fremstille elevenes opplevelser og erfaringer fra prosjektet, slik de uoppfordret uttrykte dem.

Testresultater, beskrivelser og observasjoner må ses i en sammenheng slik at en får en best mulig forståelse av det enkelte individ.

Illustrasjon av øyebevegelsene under lesing registrert ved hjelp av ReadAlyzer vil kun bli presentert hos testperson 8, hans øyebevegelsesmønster ved lesing kan settes i sammenheng med avvik på andre tester

### 4.1 Testperson 1

#### **Subjektive plager som kom fram under intervjuene:**

Under det første intervjuet kommer det frem at testperson 1 opplever lesing sånn passe når det gjelder vanskegrad, slitsomhet og hvor gøy det er. Eleven er ikke plaget med at bokstavene beveger seg eller blir tåkete, men at av og til kan være vanskelig å finne begynnelsen på linjene. Ved lesing over lang tid blir personen sliten i øynene.

I andre intervjurunde oppgir eleven lesing som lett, i stedet for passe slik eleven oppgav i første intervjuet. Dette er en viktig forskjell. Ellers samsvarer svarene i stor grad med svarene fra første intervju.

*Tabell 4.1 Visus på avstand og nært hold hos testperson 1 før og etter trening*

	Nær o.d	nær o.s	nær o.u	avstand o.d	avstand o.s	avstand o.u
Før trening	1,0	1,25	1,25	1,25	1,25	1,60
Etter trening	1,25	1,25	1,25	1,60	1,60	1,60

o.d.= høyre øye, o.s.= venstre øye, o.u.= begge øyne sammen

Tabell 4.1 viser forbedringer etter trening av visus både på avstand og nært hold. Visusøkningen fra 1,0 til 1,25 på høyre øyet på nært hold, kan muligens ha positiv innflytelse på lesefunksjonen.

*Tabell 4.2 Resultatene fra Covertesten til testperson 1.*

	o.d	o.s
Før trening	1	2
Etter trening	1	1

1= ok, 2= ubalanse, 3=fori, o.d.= høyre øye, o.s.= venstre øye

Testperson 1 hadde svakere øyemotorisk balanse på venstre øyet før trening. Som det fremgår av Tabell 4.2, var dette øyet stødigere etter trening.

*Tabell 4.3 Konvergens, akkomodasjon og stereosyn målt hos testperson 1 før og etter trening.*

	Konvergens	Akkomodasjon	stereosyn
Før trening	8 cm	Ikke godkjent	40
Etter trening	6 cm	Ikke godkjent	40

Tabell 4.3 viser en forbedret konvergens etter trening. Konvergensforbedringen fra 8 cm til 6 cm kan ha positiv innflytelse på utholdenheten ved lesing.

*Tabell 4.4 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 1, hos testperson 1 før og etter trening.*

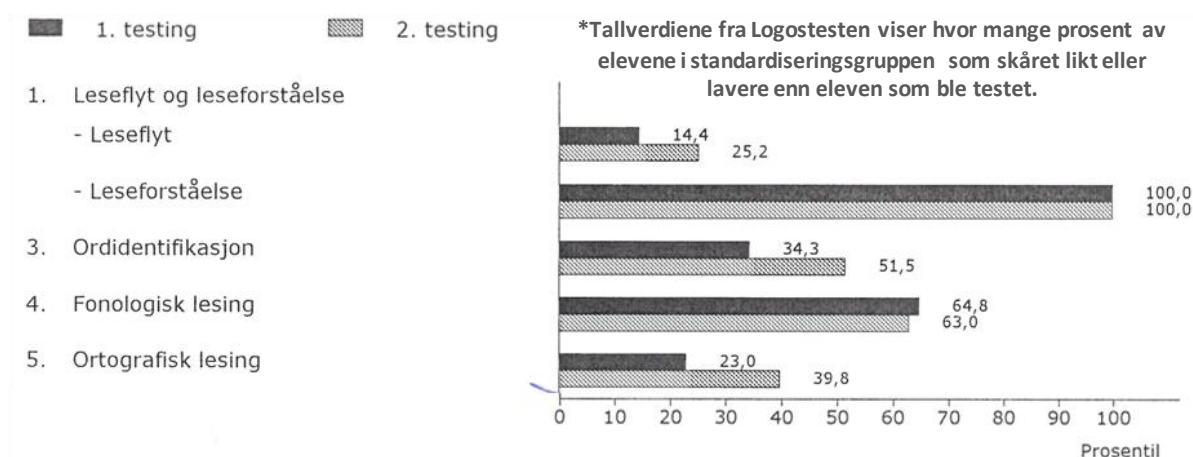
	Lesehastighet Ord/min	Antall fikseringer pr. 100 ord	Antall regresjoner Pr 100 ord
Før trening			
Etter trening	84	204	59

Tabell 4.4 viser at det oppstod en feil i ReadAlyzer under registreringen og bearbeidingen av dataene etter måling før trening. En har derfor ikke noe sammenligningsgrunnlag på denne testen.

*Tabell 4.5 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 2 og 3 målt hos testperson1 før og etter trening.*

	Lesehastighet Ord/min	Antall fikseringer pr. 100 ord	Antall regresjoner Pr 100 ord
Før trening	79	193	30
Etter trening	101	166	34

Testperson 1 har en lavere lesehastighet og flere fikseringer pr. 100 ord før trening. Etter trening har lesehastigheten økt fra 79 til 101 ord, og antall fikseringer pr. 100 ord er blitt redusert fra 193 til 166 slik det fremkommer av Tabell 4.5. Reduksjon i antall fikseringer er et kjennetegn ved forbedring av leseferdigheten.



*Figur 4-1 Deltester av lesetesten Logos målt hos testperson 1 før og etter trening.*

Figur 4-1 viser fremgang på enkelte av deltestene hos person 1. Noe uventet finner en liten tilbakegang i deltesten fonologisk lesing. Spesialpedagogene informerte om at eleven var lite motivert under posttestingen.

### **Kommentarer og observasjoner knyttet til testperson1:**

Etter 1,5 ukes trening ble øvelsene merkbart enklere å gjennomføre for eleven, spesielt akkomodasjonsøvelsene. Dette merker eleven selv også godt. Eleven ba om å få oppgaver med hjem slik at eleven kunne bli enda bedre.

#### **Elevens kommentarer:**

*”Det har vært gøy å trene. Jeg greier å se ting på nært hold bedre nå enn før.”*

## **4.2 Testperson 2**

Testperson 2 har vært lappbehandlet i flere år siden han var 5 år. Både under kartleggingene og treningen brukte han linser. Det er spesielt venstre øyet som har vært svakt.

### **Subjektive plager som kom fram under intervjuene:**

Testperson 2 opplever ofte at han har vansker med å finne neste linje. Han bemerker også at han blir sliten i øynene av å lese. I løpet av treningsperioden og i intervjuet i etterkant av treningsperioden uttrykker han at begge disse vanskene er blitt redusert i treningsperioden.

*Tabell 4.6 Visus på avstand og nært hold hos testperson 2 før og etter trening.*

	Nær o.d	nær o.s	nær o.u	avstand o.d	avstand o.s	avstand o.u
Før trening	0,8	0,8	1,0	1,0	0,8	1,0
Etter trening	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

o.d.= høyre øye, o.s.= venstre øye, o.u.= begge øyne sammen

Tabell 4.6 viser en forbedring av visus både på avstand og nært hold. Testperson 2 var til kontroll hos optiker under treningsforløpet og fikk nye linser. Det er usikkert om linsene hadde ny korreksjon. Visusøkningen kan dermed være påvirket av endret korreksjon. En kan derfor ikke få vurdert om treningen har hatt en positiv effekt på visus.

*Tabell 4.7 Resultatene fra Covertesten til testperson 2.*

	o.d	o.s
Før trening	1	1
Etter trening	1	1

1= ok, 2= ubalanse, 3=fori, o.d.= høyre øye, o.s.= venstre øye

Testperson 2 hadde ikke svakhet i den øyemotoriske balansen verken før eller etter trening om det fremgår av Tabell 4.7.

*Tabell 4.8 Konvergens, akkomodasjon og stereosyn målt hos testperson 2 før og etter trening.*

	Konvergens	Akkomodasjon	Stereosyn
Før trening	5cm	godkjent	400
Etter trening	4 cm	godkjent	50

Tabell 4.8 viser både et forbedret stereosyn og en forbedret konvergens. Både forbedringen av konvergens fra 5 til 4 cm samt forbedringen av stereosynet fra 400 til 50 buesekunder kan ha sammenheng med de nye linsene han fikk i løpet av treningsperioden. Det er derfor også her vanskelig å konkludere om treningen har hatt positiv effekt.

*Tabell 4.9 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 1, hos testperson 2 før og etter trening.*

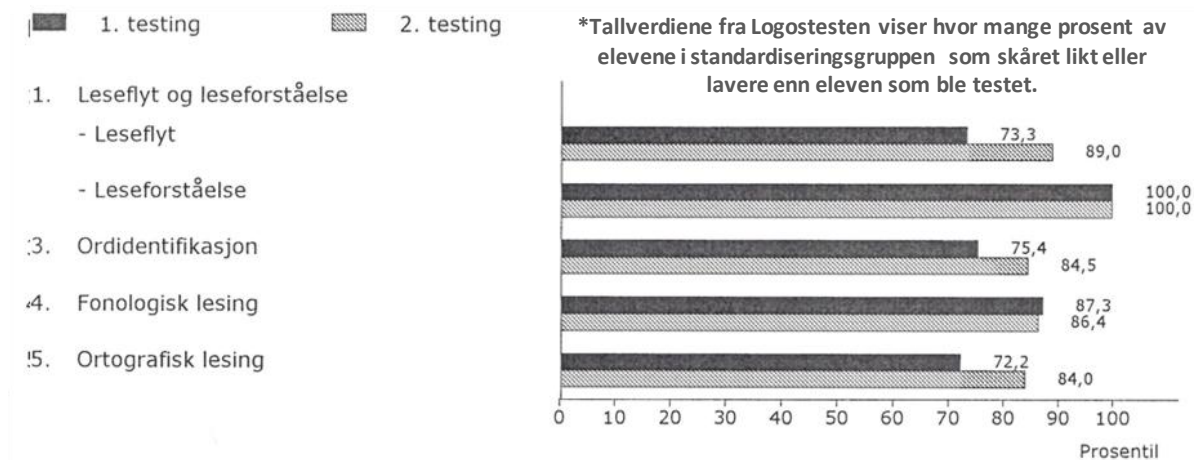
	Lesehastighet Ord/min	Antall fikseringer pr. 100 ord	Antall regresjoner Pr 100 ord
Før trening	119	119	11
Etter trening	237	43	1

Tabell 4.9 viser en forbedring av lesefunksjon både når det gjelder lesehastighet, antall fikseringer og antall regresjoner. Den forbedrede øyemotorikken spesielt i horisontalplanet kan ha bidratt til den forbedrede lesefunksjonen.

*Tabell 4.10 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 2 og 3 målt hos testperson2 før og etter trening*

	Lesehastighet Ord/min	Antall fikseringer pr. 100 ord	Antall regresjoner Pr 100 ord
Før trening	159	113	27
Etter trening	334	56	2

Tabell 4.10 bygger opp under Tabell 4.9 hvor testperson 2 viser en forbedret lesefunksjon. En ser også her hvordan en reduksjon i antall fikseringer pr. 100 ord fra 113 til 56 faller sammen med den økte lesehastigheten som går fra 159 ord i min. til 334 ord i min.



*Figur 4-2 Deltester av lesetesten Logos målt hos testperson 2 før og etter trening.*

Figur 4-2 viser en forbedring av lesefunksjon på en rekke delferdigheter etter treningsperioden. Den fonologiske lesingen er tilnærmet uendret.

### **Kommentarer og observasjoner knyttet til testperson 2:**

Under pretestingen ble det funnet at han hadde svært dårlige følgebevegelser i alle blikkretninger og kunne ikke følge et objekt i bevegelse. Han kompenserte med å



bruke hodebevegelser og ulike ansiktsgrimaser i forsøkene på å flytte øynene. Han gav uttrykk for smerter når han skulle bevege øynene.

Da treningen startet opp var han svært lite utholdende, og han kunne bare ha noen få minutters trening før ubehaget ble for stort. Øynene glapp fikseringene og de hadde vansker med å flytte seg ut i ulike stillinger. Vanskene kunne registreres på begge øynene, men var mest uttalte på venstre øye. Det var spesielt sakkadiske bevegelser i horisontalplanet som gav ubehag og at øynene ikke ville lystre. Dette kan ha påvirket lesefunksjonen i og med at sakkadebevegelsene under lesing også forgår i horisontalplanet. Hodet hans måtte holdes i første fase av treningsperioden slik at øyemuskulaturen skulle få trening.

Etter hvert avtok ubehaget og han kunne gjennomføre treningsøktene slik som de opprinnelig var planlagt.

**Elevers kommentarer:**

*Tidlig i treningsforløpet: "Når jeg skal bevege øynene, spesielt venstre øye, bestemmer jeg meg for å flytte øyet, men så vil det ikke gjøre som jeg sier."*

*"De sier at jeg har et godt syn".*

*Mot slutten av treningsperioden: "Bokstavene beveger seg mindre etter at jeg har begynt å trene her."*

*Under posttestingen: "Jeg følte det var veldig slitsomt og ubehagelig å trene i starten, men så gikk det mye bedre."*

*"Jeg føler meg mindre sliten i øyene etter å ha trent her".*

### 4.3 Testperson 6

**Subjektive plager som kom fram under intervjuene:**

Under postkartleggingen uttrykker testperson 6 at han til tider blir sliten i øynene ved lesing og at det av og til er vanskelig å finne begynnelsen på neste linje. Lesing opplever han som passe gøy, passe avslappende, men vanskelig.

I postkartleggingen opplever han ikke lenger at øynene blir sliten ved lesing, men at det fremdeles av og til kan være vanskelig å finne neste linje. Lesingen rapporterer han nå som gøy, avslappende og kun passe vanskelig.

*Tabell 4.11 Visus på avstand og nært hold hos testperson 6 før og etter trening.*

	Nær o.d	nær o.s	nær o.u	avstand o.d	avstand o.s	avstand o.u
Før trening	1,25	0,8	1,25	1,25	1,0	1,25
Etter trening	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25

o.d.= høyre øye, o.s.= venstre øye, o.u.= begge øyne sammen

Tabell 4.11 viser forbedringer i visus både på avstand og nært hold på venstre øyet. En finner en visusøkning fra 0,8 til 1,25 på venstre øyet på nært hold. Dette kan ha positiv innflytelse på lesefunksjonen.

*Tabell 4.12 Resultatene fra Covertesten til testperson 6.*

	o.d	o.s
Før trening	3	1
Etter trening	2	1

1= ok, 2= ubalanse, 3=fori, o.d.= høyre øye, o.s.= venstre øye

Testperson 6 har en fori på det høyre øyet før trening. Høyre øyet har fått en styrket øyemotorisk balanse etter trening slik det fremgår av Tabell 4.12.

*Tabell 4.13 Konvergens, akkomodasjon og stereosyn målt hos testperson 6 før og etter trening.*

	Konvergens	Akkomodasjon	Stereosyn
Før trening	9cm	Ikke godkjent	40
Etter trening	6 cm	godkjent	40

Tabell 4.13 viser en bedring av akkomodasjonen og konvergens i løpet av treningsperioden. Konvergens bedres fra 9 til 6 cm og akkomodasjonen blir godkjent. Dette kan bidra til økt utholdenhet ved lesing og annet nærarbeid.

*Tabell 4.14 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 1, hos testperson 6 før og etter trening.*

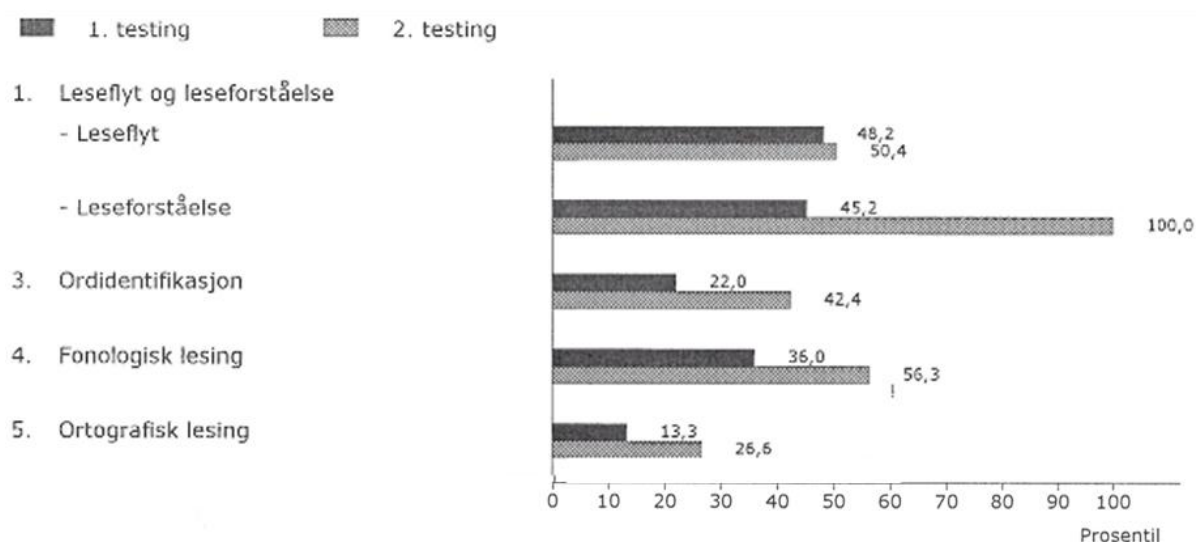
	Lesehastighet Ord/min	Antall fikseringer pr. 100 ord	Antall regresjoner Pr 100 ord
Før trening	92	219	36
Etter trening	123	168	22

Tabell 4.14 viser en forbedring av lesefunksjon både når det gjelder lesehastighet, antall fikseringer og antall regresjoner. Den forbedrede nærvissus på elevens venstre øye i kombinasjon med en forbedret akkomodasjon og konvergens kan ha bidratt positivt til den forbedrede lesefunksjonen.

*Tabell 4.15 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 2 og 3 målt hos testperson 6 før og etter trening.*

	Lesehastighet Ord/min	Antall fikseringer pr. 100 ord	Antall regresjoner Pr 100 ord
Før trening			
Etter trening	123	188	32

Tabell 4.15 viser at det oppstod en feil i ReadAlyzer under registreringen og bearbeidingen av dataene før trening. En kan derfor ikke sammenligne resultatene i denne tabellen.



*Figur 4-3 Deltester av lesetesten Logos målt hos testperson 6 før og etter trening.*

Figur 4-3 viser en forbedring i alle gjennomførte deltester i Logos.

### **Kommentarer og observasjoner knyttet til testperson 6:**

Eleven var borte flere dager grunnet sykdom.

Han var motivert for treningen og syntes selv at det gikk bedre. Han ønsket jeg skulle ta i bruk stoppeklokke for å sjekke hvordan utholdenheten ved akkomodasjonsøvelsene forbedret seg.

#### **Elevens kommentarer:**

*Etter trening: ” Det har vært greit å trene. Treningen har ikke vært slitsom.”*

*”Jeg ser bokstavene tydeligere nå enn før.”*

## **4.4 Testperson 8**

Skolen informerte om at dette er en elev som sliter med konsentrasjonen. Eleven gir fort opp i forhold til ulike arbeidsoppgaver og er mer opptatt av hva som foregår i klasserommet eller i skolegården.

### **Subjektive plager som kom fram under intervjuene:**

Under intervjuet i forkant av treningsperioden kommer det frem at han føler at høyre øyet bobler når han leser. Han må følge med fingeren i teksten for ikke å miste fokus og for å finne begynnelsen på neste linje. Bokstavene blir av og til doble. Lesing opplever han som kjedelig, vanskelig og slitsomt. Han leser aldri på fritiden.

I postkartleggingen rapporterer han at teksten flere ganger i uken blir utydelig, beveger seg og blir dobbel. De subjektive plagene hans kommer enda tydeligere fram under denne intervjurunden. Han forteller at han daglig klør og blir sliten i øynene. Ved lang tids lesing får han vondt i hodet, og lukker det ene øyet daglig når han leser. Han uttrykker videre at lesing er passe vanskelig, passe gøy, men slitsomt.

*Tabell 4.16 Visus på avstand og nært hold hos testperson 8 før og etter trening.*

	nær o.d	nær o.s	nær o.u	avstand o.d	avstand o.s	avstand o.u
Før trening	1,0	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0
Etter trening	0,63	0,63	0,8	0,8	0,63	0,63

o.d.= høyre øye, o.s.= venstre øye, o.u.= begge øyne sammen

Tabell 4.16 viser en forverring av visus både på avstand og nært hold hos testperson 8. Visusreduksjonen kan skyldes en reell forverring, men den kan også skyldes at en under testingen ikke fikk ut de reelle visustallene.

*Tabell 4.17 Resultatene fra Covertesten til testperson 8.*

	o.d	o.s
Før trening	3	3
Etter trening	3	3

1= ok, 2= ubalanse, 3=fori, o.d.= høyre øye, o.s.= venstre øye

Testperson 8 har en svakhet i den øyemotoriske balansen på begge øyne både før og etter treningsperioden slik det fremgår av Tabell 4.17. Disse svakhetene kan medføre at eleven får vansker med å holde fokus under lesing.

*Tabell 4.18 Konvergens, akkomodasjon og stereosyn målt hos testperson 8 før og etter trening.*

	Konvergens	Akkomodasjon	stereosyn
Før trening	22 cm	Ikke godkjent	80
Etter trening	21 cm	Ikke godkjent	80

Tabell 4.18 viser en bedring av konvergens fra 22 cm til 21 cm i løpet av treningsperioden I forhold til akkomodasjon og stereosyn registreres ingen endring. Svekket konvergens vil kunne gi subjektive plager slik han uttrykker i intervjuene.

Vedlegg 12 viser hvordan øynene til testperson 8 beveger seg under lesing.

Registreringen er foretatt etter gjennomførte synstreningsperiode. Lesingen er preget av hyppige fikseringer og regresjoner. En ser også at øyene ikke er samkjørte under lesingen. Dette anstrengte øyebevegelsesmønsteret under lesing faller sammen med elevens påviste synsvansker og subjektive plager.

*Tabell 4.19 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 1, hos testperson 8 før og etter trening.*

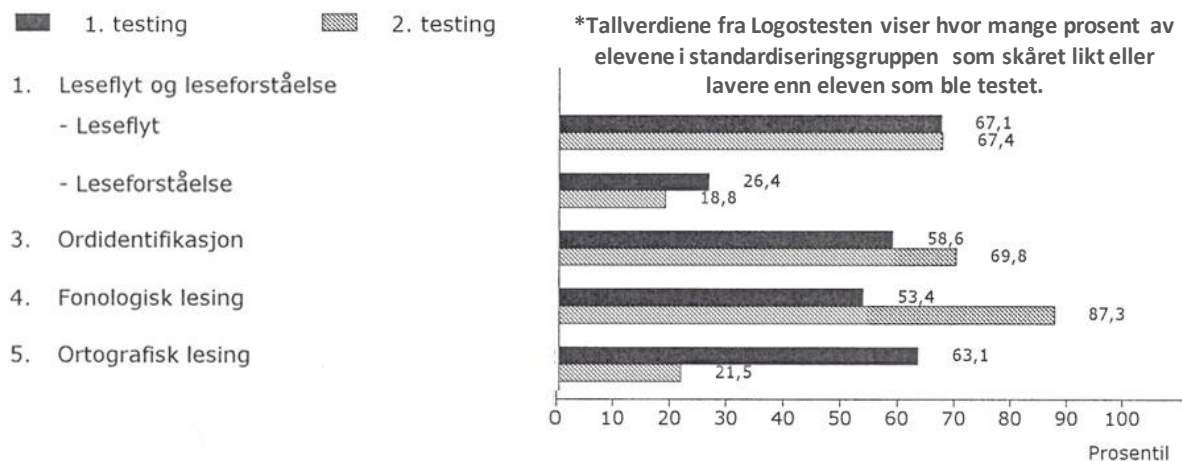
	Lesehastighet Ord/min	Antall fikseringer pr. 100 ord	Antall regresjoner Pr 100 ord
Før trening	100	171	50
Etter trening	202	91	21

Tabell 4.19 viser en forbedring av lesefunksjon både når det gjelder lesehastighet, antall fikseringer og antall regresjoner. Denne forbedringen er uventet med tanke på elevens synsplager.

*Tabell 4.20 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 2 og 3 målt hos testperson 8 før og etter trening.*

	Lesehastighet Ord/min	Antall fikseringer pr. 100 ord	Antall regresjoner Pr 100 ord
Før trening	102	214	57
Etter trening	130	144	36

Tabell 4.20 støtter opp under Tabell 4.19 hvor testperson 8 viser en forbedret lesefunksjon.



*Figur 4-4 Deltester av lesetesten Logos målt hos testperson 8 før og etter trening.*

Figur 4-4 viser en fremgang på de presenterte deltestene i Logos, bortsett fra leseforståelsen og ortografisk lesing som har hatt en negativ utvikling. Etter at deltesten fonologisk lesing var gjennomført fortalte spesialpedagogen at eleven fikk

”jernteppe”. Han ”låste” seg fullstendig og det var ikke mulig å få til en videre god testsituasjon. Dette kan skyldes at han fikk visuelle problemer. Under treningsperioden måtte vi avbryte flere oppgaver som innbefattet lesing, fordi synsinntrykkene ble doble og utydelige slik at han ikke mestret å gjennomføre oppgavene.

### **Kommentarer og observasjoner knyttet til testperson 8:**

Ved første møte så øyene til denne eleven generelt røde og anstrengte ut, dette vedvarte hele treningsperioden. Han var også svært var for lyssettingen.

Eleven hadde flere dagers fravær grunnet sykdom.

Eleven gjennomgikk en gradvis bevisstgjøring av vanskene gjennom prosjektet. Han greide etter hvert å sette ord på sine opplevelser ved lesing, noe som kom tydelig fram i postintervjuet. Det virket som denne bevisstgjøringen gjorde at han fikk en ny forståelse av seg selv og at han slappet av når han fikk bekreftelse på vanskene sine. Underveis i treningsforløpet ble han også svært opptatt av hva som kom til å skje når treningen ble avsluttet. Jeg hadde en følelse av at han ikke presterte maksimalt under posttestingen fordi gode resultater kunne gjøre at han ville bli ”glemt” igjen.

Denne eleven var svært motivert for å trene og viste god forståelse for hvorfor han trente.

Tidlig i treningsforløpet så jeg behovet for at en optiker hadde vært knyttet til prosjektet. Dette kunne ha gitt denne eleven en bedre effekt av treningen. Dette falt utenfor rammene til prosjektet. Skolen har i etterkant blitt varslet om at denne eleven må sendes videre til optiker, og at han må følges opp i etterkant av dette.

**Elevens kommentarer:**

*Pretesting av visus: "Jeg får "stirra" med høyre øye og det blir tåkete."*

*Første treningstime: "Jeg har tenkt på det du spurte om (spørreskjemaet for å kartlegge subjektive plager) og jeg føler at øynene mine blir tørre og slitne når jeg leser."*

*Underveis i treningsperioden: "Jeg mister ofte fokus når jeg skal lese i klassen. Jeg synes også det er vanskelig å finne fram igjen hvor jeg var i teksten. Lærerne kjefter og sier at jeg må følge med, de sier at jeg er ukonsentrert."*

*Under posttestingen: "Det har blitt litt bedre etter at jeg har trent, jeg klarer å konsentrere meg bedre nå."*

*"Jeg har aldri tenkt over at jeg har vansker med å se, jeg har kun kjent at det bobler i øynene."*

*"Det har vært kjekt å trene. I begynnelsen var det veldig hardt, men det gikk litt bedre etter hvert."*

## 4.5 Testperson 9

Denne eleven hadde nylig fått diagnosen dysleksi. Eleven hadde også ganske nylig fått lesebriller, men disse unngikk han i størst mulig grad å bruke. Brillene ble brukt under begge kartleggingene.

Skolen opplever også elevens sårbarhet. De mener at eleven stadig opplever å ikke strekke til i skolesammenheng, og at dette gjør noe med selvbildet til personen. Fra å være en glad og sprudlende elev de første årene i skolen, opplever de at han nå har mer depressive dager og perioder.

### **Subjektive plager som kom fram under intervjuene:**

I intervjuet i forkant av treningsperioden kommer det frem at testperson 9 opplever lesing som slitsomt og at lesingen går seint. I spørsmålet om hvor gøy og vanskelig lesing er, svarer han passe. Videre kommer det frem at teksten blir tåkete og at han har vansker med å finne begynnelsen på linjene hvis han er sliten. Disse plagene



opplever han noen ganger i uka. Det kommer videre frem at han blir sliten i øynene når han stirrer lenge på lange ord.

I intervjuet i etterkant av treningsperioden synes han at lesingen er passe både vanskelig og slitsomt. Vanskene han har i forhold til at teksten blir tåkete og at han ikke finner begynnelsen på linjene var redusert. Han har heller ikke kjent noe til at han har vært sliten i øyene.

*Tabell 4.21 Visus på avstand og nært hold hos testperson 9 før og etter trening*

	nær o.d	nær o.s	nær o.u	avstand o.d	avstand o.s	avstand o.u
Før trening	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Etter trening	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25

o.d.= høyre øye, o.s.= venstre øye, o.u.= begge øyne sammen

Tabell 4.21 viser at testperson har en god visus både på avstand og nært hold. Visus er lik på begge øyne, og den viste ingen endring etter trening.

*Tabell 4.22 Resultatene fra Covertesten til testperson 9.*

	o.d	o.s
Før trening	1	1
Etter trening	1	1

1= ok, 2= ubalanse, 3=fori, o.d.= høyre øye, o.s.= venstre øye

Testperson 9 har ingen svakheter i den øyemotoriske balansen før og etter trening slik det fremgår av Tabell 4.22.

*Tabell 4.23 Konvergens, akkomodasjon og stereosyn målt hos testperson 9 før og etter trening.*

	Konvergens	Akkomodasjon	stereosyn
Før trening	7 cm	godkjent	50
Etter trening	6,5 cm	godkjent	50

Tabell 4.23 viser en liten endring i konvergens fra 7 til 6,5 cm i løpet av treningsperioden. Stereosynet er uendret.

*Tabell 4.24 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 1, hos testperson 9 før og etter trening.*

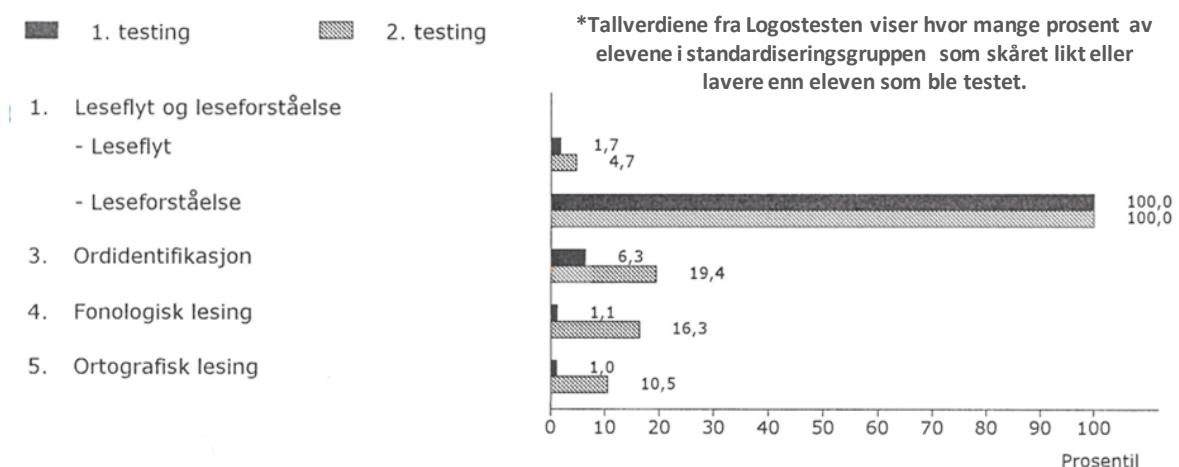
	Lesehastighet Ord/min	Antall fikseringer pr. 100 ord	Antall regresjoner Pr 100 ord
Før trening	78	210	55
Etter trening	82	363	131

Tabell 4.24 viser hovedsakelig en uforandret lav lesehastighet. Antall fikseringer og antall regresjoner har også økt.

*Tabell 4.25 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 2 og 3 målt hos testperson 9 før og etter trening*

	Lesehastighet Ord/min	Antall fikseringer pr. 100 ord	Antall regresjoner Pr 100 ord
Før trening	89	170	39
Etter trening	76	251	65

Lesefunksjonen går tilbake i løpet av treningsperioden. Lesehastigheten avtar, antall fikseringer og regresjoner øker slik det fremgår av Tabell 4.25. Disse resultatene kan ha sammenheng med at registreringen av øyebevegelsene under lesingen falt ut, en måtte stoppe testingen og ta registreringen av tekst tre på ny. Eleven var ikke fornøyd med å måtte lese teksten om igjen.



*Figur 4-5 Deltester av lesetesten Logos målt hos testperson 9 før og etter trening*

Figur 4-5 viser forbedring på alle deltestene i Logos. Denne gutten har dysleksi, og det er interessant å se at eleven har fått en såpass stor forbedring på deltestene 3 til 5. Figuren viser også at denne eleven ikke har vansker i forhold til leseforståelsen.

### **Kommentarer og observasjoner knyttet til testperson 9:**

Testperson 9 var en sårbar gutt. Dette fikk konsekvenser for treningsperioden. Under treningsøktene gav han fort opp hvis det ble litt slitsomt eller ubehaglig. Jeg forsøkte å respekterte grensene han satte og gikk varsomt fram slik at han skulle trives i timene. Dette resulterte i at jeg ikke fikk gjennomført treningsøktene som planlagt. Han hadde også et par dagers fravær grunnet sykdom. Disse faktorene til sammen kan ha påvirket resultatene i negativ retning.

Eleven var flau over brillene og ville ikke bruke dem. Om brillene i seg selv gav ham ubehag fikk jeg aldri helt tak på. Etter samtale med mor i forkant av treningsoppstart takket de ja til treningen, men hun presiserte at han måtte få slippe å bruke brillene.

Under samtale med skolen noen uker etter at treningsperioden var blitt avsluttet fortalte de at eleven hadde begynt å bruke brillene i smågrupper uoppfordret. Hvis han hadde glemte dem, gikk han og hentet dem.

#### **Elevens kommentarer:**

*Under treningsperioden: "Jeg vil ikke bruke brillene."*

*Etter treningsperioden: "Det har vært kjekt å trene, men dumt å forlate klassen hvis det var en kjekk time eks. klassens time og pc."*

*"I noen av øvelsene måtte jeg stirre mye, og da fikk jeg vondt i øynene."*

## **4.6 Testperson 13**

Skolen forteller at de har vansker med å forstå testperson 13 sine lave leseprestasjoner. Eleven jobber iherdig på skolen og hjemme, foresatte følger eleven godt opp. Arbeidsinnsatsen har ikke gitt resultater i form av bedre lesefunksjon.

### Subjektive plager som kom fram under intervjuene:

I intervjuet før treningsoppstart kommer det frem at testperson 13 opplever lesing som kjedelig. I forhold til hvor vanskelig og anstrengende lesing er svarer han ”passe”. Videre viser det seg at han daglig opplever at teksten blir tåkete, han opplever også flere ganger i uken at ordene beveger seg og blir doble når han leser.

Hvordan eleven opplever det å lese i forhold til vanskegrad ble ikke forandret under treningsperioden. Videre er han under postkartleggingen veldig tydelig på at bokstavene blir utydelige, beveger seg og blir doble når han leser. Eleven opplever det som vanskelig å finne neste linje og at han blir sliten i øynene ved lesing.

De subjektive plagene ser ut til å ha økt fra første til andre intervjurunde. Han er nå mer presis i beskrivelsene sine og oppgir at plagene oppstår etter 2 til 3 minutters lesing. Denne nyanseringen klarte han ikke i det første intervjuet.

*Tabell 4.26 Visus på avstand og nært hold hos testperson 13 før og etter trening.*

	nær o.d	nær o.s	nær o.u	avstand o.d	avstand o.s	avstand o.u
Før trening	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,25
Etter trening	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,25

o.d.= høyre øye, o.s.= venstre øye, o.u.= begge øyne sammen

Tabell 4.26 viser at testperson 13 har en normal visus både på avstand og nært hold. Han har ikke visus forskjeller på de to øynene. Visus var uendret etter treningsperioden.

*Tabell 4.27 Resultatene fra Covertesten til testperson 13.*

	o.d	o.s
Før trening	1	3
Etter trening	1	1

1= ok, 2= ubalanse, 3=fori, o.d.= høyre øye, o.s.= venstre øye

Testperson 13 hadde en øyemotorisk ubalanse på det venstre øyet før treningen startet opp. Det ble ikke avdekket ubalanse på det venstre øyet i etterkant av treningsperioden slik det fremgår av Tabell 4.27. Dette kan virke positivt inn på lesefunksjonen.

*Tabell 4.28 Konvergens, akkomodasjon og stereosyn målt hos testperson 13 før og etter trening.*

	Konvergens	Akkomodasjon	stereosyn
Før trening	25cm	Ikke godkjent	50
Etter trening	8cm	Ikke godkjent	50

Tabell 4.28 viser stor forbedring i konvergensevnen fra 25cm til 8 cm. Stereosynet og akkomodasjonsevnen er uendret. Forbedringen i konvergens kan resultere i en forbedret leseevne ved at øyemotorikken er stødigere og en får mer presise sakkadebevegelser og fikseringer.

*Tabell 4.29 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 1, hos testperson 13 før og etter trening.*

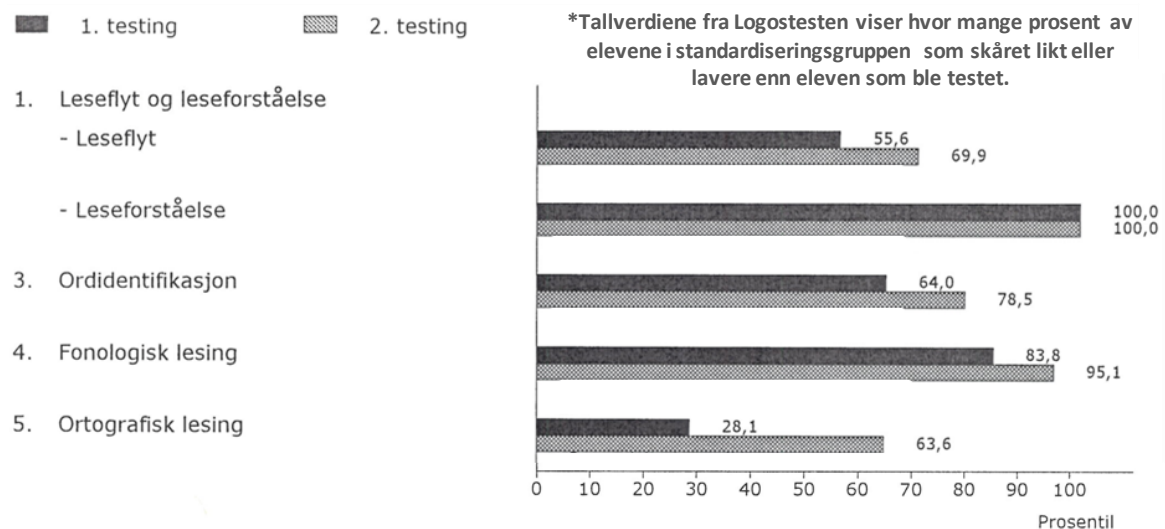
	Lesehastighet Ord/min	Antall fikseringer pr. 100 ord	Antall regresjoner Pr 100 ord
Før trening	104	203	34
Etter trening	107	189	45

Tabell 4.29 viser liten endring i lesehastigheten. Videre viser tabellen at antall fikseringer er noe redusert, mens antall regresjoner er noe høyere ved sammenligning av denne leseregistreringen før og etter trening.

*Tabell 4.30 Leseregistreringer i ReadAlyzer, tekst 2 og 3 målt hos testperson 13 før og etter trening*

	Lesehastighet Ord/min	Antall fikseringer pr. 100 ord	Antall regresjoner Pr 100 ord
Før trening	110	199	32
Etter trening	143	125	23

Tabell 4.30 viser en klar bedring av lesefunksjonen hos testperson 13.



Figur 4-6 Deltester av lesetesten Logos målt hos testperson 13 før og etter trening

Figur 4-6 viser en forbedring på alle deltestene i Logos. Dette kan ha en sammenheng med den forbedrede øyemotoriske kontrollen og konvergensen.

### Kommentarer og observasjoner knyttet til testperson 13:

Under postkartleggingen opplevde jeg at det var vanskelig å få eleven til å prestere maksimalt. Gjennom treningsperioden opplevde jeg at eleven ble mer bevisst vanskene sine. Han greide etter hvert å bli mer nyansert i beskrivelsene sine og han satte ord på plager som han tidligere ikke hadde beskrevet. Eleven fikk flere dagers fravær grunnet sykdom. Jeg varslet skolen om at denne eleven må henvises videre til optiker, og følges videre opp på skolen. Mor ringte etter at prosjektet var avsluttet og takket for hjelpen de hadde fått.

#### Elevens kommentarer:

*Underveis i treningsperioden: "Det er dumt når jeg skal lese høyt for klassen. Plutselig glipper øyene og jeg mister fokus hvor jeg er i teksten. Og jeg blir irritert og synes det er plagsomt når jeg må lete meg fram i teksten igjen. Jeg hopper også ofte over linjer"*

*Kommentarer etter trening: "Det har vært gøy å trene disse ukene, men jeg har svidd i øynene etterpå."*

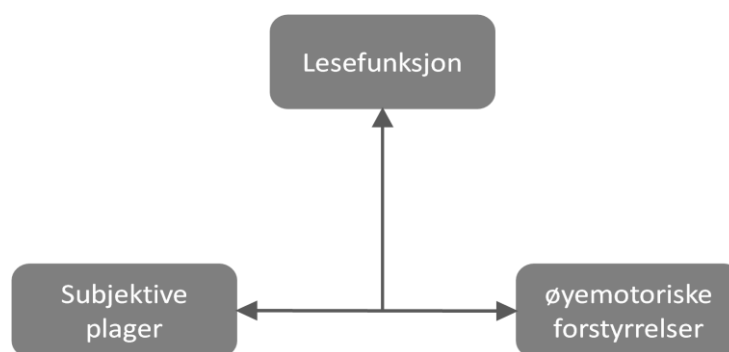
*"Jeg har begynt å tenke mer over hva som skjer når jeg leser. Før trodde jeg det var vanlig for alle de andre elevene også at bokstavene beveger seg og blir doble"*

## 5. Drøfting

I dette kapitlet vil jeg presentere og drøfte relevante funn fra prosjektet i et forsøk på å gi svar på prosjektets problemstilling:

*I hvilken grad kan elever med øyemotoriske forstyrrelser oppnå bedre lesing ved hjelp av synspedagogisk metodikk med vekt på øyemotoriske øvelser?*

Drøftingen og analyseringen vil ta utgangspunkt i følgende modell:



Figur 5-1 Modell av problemstillingen

For å belyse Figur 5-1 og gi svar på problemstillingen vil drøftingen bestå av to hoveddeler. I første del fokuseres det på om resultatene kan si noe om:

*Reduserer en forbedret øyemotorikk de subjektive plagene ved nærarbeid?*

Først vil generelle betraktninger rundt det å bruke spørreskjema for å avdekke subjektive plager bli belyst. Deretter går jeg dypere inn og drøfter de ulike funnene i utvalget for å vurdere en eventuell sammenheng mellom øyemotorikk og subjektive plager. Elevene er svært forskjellige og for å få en bedre oversikt over elevene er de satt sammen i tre par/grupper ut fra relevante fellestrekk.

Tabell 5.1 Gruppeinndeling av utvalget ut fra relevante fellestrekk.

Gruppenavn	Kandidater	Fellestrekk
Gruppe 1	Testperson 1 og 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sliten i øynene ved lesing før trening</li> <li>- Bedre visus og konvergens etter trening</li> <li>- Ser klarer på nært hold etter trening</li> <li>- Opplever bedre lesefunksjon etter trening</li> </ul>

Gruppe 2	Testperson 2 og 9	- Bruker korreksjon ved nærarbeid - Reduksjon i subjektive plager etter trening
Gruppe 3	Testperson 8 og 13	- Store subjektive plager ved nærarbeid - Svært dårlig konvergens før trening - Vedvarende subjektive plager etter tiltaket

Tabell 5.1 viser hvilke kriterier som ligger til grunn for gruppeinndelingen. Etter å ha vurdert om en forbedret øyemotorikk påvirker de subjektive plagene vil jeg så forsøke å gi svar på følgende spørsmål:

- *Hvordan kan bedret øyemotorikk påvirke leseferdighetene?*

Eventuelle forbedringer i øyemotorikken vil bli sett i sammenheng med en eventuell forbedring av lesefunksjonen. Siden utvalget er lite, har det vært liten mulighet for å generalisere resultatene. Resultatene vil imidlertid bli drøftet både individuelt og som samlet utvalg for å kunne belyse variabler og endringer bredest mulig. Dette i et forsøk på å komme nærmere et svar på problemstillingen.

## 5.1 Kartlegging av subjektive plager

De subjektive plagene er prøvd belyst ved hjelp av et strukturert spørreskjema (vedlegg 9) sammen med kommentarer fra elevene underveis i tiltaket.

Spørreskjemaet for å kartlegge subjektive plager var i utgangspunktet utarbeidet for 7. klassinger (Heim, 2004). Kanskje årsaken til at jeg opplevde spørreskjemaet som begrenset informativt i forhold til å avdekke subjektive plager hos elevene i 5. klassetrinn er at de ikke er så reflekterte og at svarene derfor ble mindre informative. Svaralternativet ”passe” ble ofte valgt. Et svaralternativ som i liten grad informerer om elevenes opplevelser ved lesing.

Det kan hende elevene valgte svaralternativet ”passe” fordi de trodde dette var det forventede svaret. Svar som er ”midt på treet” passer ofte inn når en ikke kjenner forventningene.



Skal undersøkelsen igjen benyttes på samme aldersgruppe bør en vurdere å utforme mer dekkende svaralternativer for å sikre at spørsmålene virkelig kan avdekke visuelle subjektive plager ved lesing.

Intervjuet skulle kartlegge plager ved lesing før trening og eventuelle endringer i disse som følge av trening. Det viste seg imidlertid at beskrivelsene av egne subjektive plager var mer begrenset og unyanserte under første kartleggingsrunde enn i den andre runden. Treningsperioden kan ha gjort dem mer bevisst på de aktuelle synsvanskene. Kommentarer fra testperson 13 er et eksempel på at tiltaket har gitt økt selvinnsikt:

*”Jeg har begynt å tenke mer over hva som skjer når jeg leser. Før trodde jeg det var vanlig for alle de andre elevene også at bokstavene beveger seg og blir doble”. (Testperson 13)*

Denne eleven sammen med testperson 2 og 8 utviklet en større bevissthet rundt sin egen læringssituasjon. De utviklet et mer nyansert vokabular for å beskrive sin lesefunksjon og sine visuelle forstyrrelser.

## 5.2 Subjektive plager og synsvansker

### 5.2.1 Gruppe 1

Gruppe 1 består av testperson 1 (s. 51) og testperson 6 (s. 57).

*Tabell 5.2 Subjektive plager og objektivt målte synsvansker hos testperson 1 og testperson 6 før og etter trening.*

Testperson / Antall timer	Subjektive plager		Synsvansker	
	Før	Etter	Før	Etter
NR.1 / 12 timer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vanskelig å finne begynnelsen på ny/neste linje</li> <li>- sliten i øynene ved lesing over tid</li> <li>- lesing passe vanskelig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mindre vansker med å finne begynnelsen på ny/neste linje</li> <li>- ser klarere på nært hold</li> <li>- lesing lett</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- visus nær:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o 1,0 o.d, 1,25 o.s</li> </ul> </li> <li>- visus avstand:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o 1,25 o.d, 1,25 o.s</li> </ul> </li> <li>- konvergens 8 cm</li> <li>- venstre øye, motorisk ubalanse</li> <li>- akkomodasjonsvansker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- visus nær:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o 1,25 o.d, 1,25 o.s</li> </ul> </li> <li>- visus avstand:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o 1,6 o.d, 1,6 o.s</li> </ul> </li> <li>- konvergens 6 cm</li> <li>- venstre øye, ingen motorisk ubalanse</li> <li>- akkomodasjonsvansker</li> </ul>

NR. 6 / 9 timer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vanskelig å finne begynnelsen på neste linje</li> <li>- sliten i øyene ved lesing</li> <li>- lesing vanskelig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ser klarere på nært hold</li> <li>- mindre sliten i øyene ved lesing</li> <li>- lesing passe vanskelig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- visus nær: ○ 1,25 o.d, 0,8 o.s</li> <li>- visus avstand: ○ 1,25 o.d, 1,0 o.s</li> <li>- konvergens 9 cm</li> <li>- fori høyre øye</li> <li>- akkomodasjonsvansker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- visus nær: ○ 1,25 o.d, 1,25 o.s</li> <li>- visus avstand: ○ 1,25 o.d, 1,25 o.s</li> <li>- konvergens 6 cm</li> <li>- fori redusert til motorisk ubalanse høyre øye</li> <li>- ingen akkomodasjonsvansker</li> </ul>
-----------------------	---	--	---	--

*o.d.= høyre øye, o.s.= venstre øye*

Tabell 5.2 gir en oversikt over subjektive plager og registrerte synsvansker hos testperson 1 og 6 før og etter trening. Begge opplevde at de så bedre på nært hold etter opplæringen. De rapporterte også at lesingen gikk lettere etter at tiltaket var gjennomført.

For å kunne lese ubesværet er det viktig at bokstavene og teksten som helhet fremstår som tydelig og skarp. En er avhengig av en god visus (Dietrichs & Gjerstad, 1995). Det reduserte skarpsynet testperson 1 og 6 hadde før trening kan ha vært en følge av svak øyemotorikk (Hunstad & Johnsen, 2007; Wilhelmsen, 2003).

I forhold til kartlagte synsforstyrrelse fikk begge en forbedret konvergens og full visus etter tiltaket. Streff (1996) fant reduserte visusverdier hos pasienter med hjerneskader som hadde ustødig fiksering og forstyrret fikseringskontroll.

Forbedret visus hos elev nr. 1 og nr. 6 kan indikere at øyemotorisk trening styrker en stødigere fiksering og bedrer fikseringskontrollen. Dette sammenfaller med Wilhelmsen (2000)'s undersøkelse hvor deltakere også oppnådde bedre visus etter øyemotorisk trening.

Det at disse to elevene fikk en styrket øyemotorikk i løpet av synstreningsperioden blir ytterligere understreket ved at konvergens økte med henholdsvis to og tre cm.

Uklart og tåkete syn er en vanlig plage ved akkomodasjonsvansker, fordi bildet brytes før det treffer netthinnen. Problemet viser seg spesielt ved liten skriftstørrelse (Sternes, 2004). Ved konvergensinsuffisiens jfr. s. 27, blir teksten ofte uklar etter en stunds lesing, bokstavene bytter plass eller blir urolige. Leseutholdenheten blir

redusert (Hunstad & Johnsen, 2007). Ved redusert akkomodasjonsevne aktiveres ikke vergensmuskelen maksimalt. Anstrengelsene kan medføre at elevene blir slitne og ser uklart (Hemmingsen & Kleven, 2008). Akkomodasjonsvanskene hos testperson 6 forsvant jfr. Tabell 4.13, mens de var uendret hos testperson 1 jfr. Tabell 4.3.

Testperson 6 uttrykte følgende synsforandring etter tiltaket:

*”Jeg ser bokstavene tydeligere nå enn før.”* (Testperson 6, posttest)

De subjektive plagene ble redusert med styrket øyemotorikk og elevene nr. 1 og nr. 6 opplevde å se klarere på nært hold etter trening.

## 5.2.2 Gruppe 2

Gruppe 2 består av testperson 2 (s. 54) og testperson 9 (s.64).

*Tabell 5.3 Subjektive plager og synsvansker hos testperson 2 og testperson 9 før og etter trening.*

Testperson / Antall timer	Subjektive plager		Synsvansker	
	Før	Etter	Før	Etter
NR. 2 / 13 timer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sliten i øynene ved lesing over tid</li> <li>- bokstavene beveger seg ved lesing</li> <li>- vansker med å finne neste linje</li> <li>- ubehag ved forflytning av øynene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mindre sliten i øynene ved lesing</li> <li>- bokstavene beveger seg mindre ved lesing</li> <li>- enklere å finne neste linje</li> <li>- redusert ubehag ved forflytning av øynene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- korrigert for langsynthet</li> <li>- konvergens 5 cm</li> <li>- øyemotoriske vansker i ulike blikkretninger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- korrigert for langsynthet</li> <li>- konvergens 4 cm</li> <li>- jevnere og mer kontrollerte øyebevegelser i ulike blikkretninger</li> </ul>
NR. 9 / 12 timer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sliten i øyene ved lesing over tid</li> <li>- vansker med å finne neste linje</li> <li>- tåkesyn ved lesing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mindre sliten i øynene ved lesing</li> <li>- enklere å finne neste linje</li> <li>- sjeldnere tåkesyn ved lesing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- korrigert for langsynthet</li> <li>- konvergens 7 cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- korrigert for langsynthet</li> <li>- konvergens 6,5 cm</li> </ul>

Tabell 5.3 viser at testperson 2 og 9 er korrigert for langsynthet, noe som gir akkomodasjonsstøtte. Likevel rapporterte begge om at de ble slitne i øynene ved lesing. Testperson 9 opplevde til tider tåkesyn under lesing, mens testperson 2

opplevde at bokstavene beveget seg. Disse beskrivelsene indikerer øyemotoriske svakheter (Hunstad & Johnsen, 2007; Lie, 1986; Wilhelmsen, 2003).

Synskartleggingen avdekket at testperson 2 hadde store vansker med å følge et objekt i bevegelse. Eleven hadde stort ubehag ved forflytning av øynene og kompenserte med hodebevegelser og ansiktsgrimaser. Han uttrykte selv følgende:

*”Når jeg skal bevege øynene, spesielt venstre øye, bestemmer jeg meg for å flytte øyet, men så vil det ikke gjøre som jeg sier.”* (Testperson 2 under trening)

Testperson 2 fikk en målbar og synlig bedre øyemotorikk i løpet av treningsperioden. Hver undervisningstime ble loggført i forhold til timens innhold og observasjoner (vedlegg 10). I starten greide han kun ca 2 minutters øyemotorisk trening, før han måtte gi seg. De siste timene kunne han trene hele undervisningstimen uten pause. Dette beskrev han slik:

*”Jeg følte det var veldig slitsomt og ubehagelig å trene i starten, men så gikk det mye bedre.”* (Testperson 2)

Ved hjelp av den spesifikke opplæringen ble øyebevegelesene mer presise og ubehaget minket. I tillegg til redusert ubehag gav opplæringen også resultater i form av et roligere synsinntrykk ved nærarbeid:

*”Bokstavene beveger seg mindre etter at jeg har begynt å trene her.”*  
(Testperson 2)

Testperson 9 trakk seg fra treningssituasjonen når han fikk ubehag i øynene. Dette beskrev han slik:

*”I noen av øvelsene måtte jeg stirre mye, og da fikk jeg vondt i øynene.”* (Testperson 9)

Jeg måtte derfor gå mer varsomt frem i opplæringen av testperson 9. Både før og under treningsperioden vegret han seg mot å bruke brillene, men i etterkant har skolen fortalt at han nå bruker dem aktivt ved nærarbeid. De gjemmes ikke lenger i ranselen. Dette tyder på at han er blitt mer bevisst sine synsforstyrrelser og fått erfare hvordan brillene avlaster ved nærarbeid.

Ved lesing må øynene konvergere og akkomodere og de må utføre presise sakkader, stødige fikseringer, målrettede regresjoner, effektive korrekturbevegelser og treffsikre linjeskift. Leseutholdenhet innbefatter at de komplekse øyebevegelsene mestres over lang tid (Wilhelmsen, 2003). En brille er ikke alltid tilstrekkelig hvis koordineringen av øyemusklene er forstyrret (Wilhelmsen, 2007).

Skolen bør være oppmerksomme på alle elever med brillekorreksjon. Brillene vil korrigere for elevenes brytningsfeil og kan gi en mer stabil fiksering. Eleven kan likevel få problemer når øyene skal beveges i andre retninger. Dette kan påvirke elevenes lesefunksjon og utholdenhet ved nærarbeid. Verken testperson 2 eller 9 hadde tilstrekkelig hjelp av brillen. For begge elevene bidro det synspedagogiske tiltaket til en stødigere øyemotorikk og mindre subjektive plager.

Testperson 2 og 9 oppnådde reduksjon i de subjektive plagene samt etablerte en stødigere øyemotorikk i løpet av tiltaksperioden.

### 5.2.3 Gruppe 3

Testperson 8 (s. 60) og testperson 13 (s. 67) var de elevene som opplevde størst subjektive plager også etter avsluttet trening. Testperson 8 hadde dessverre svakere resultater etter trening, mens Testperson 13 hadde fremgang på en rekke synstester.

*Tabell 5.4 Subjektive plager og synsvansker hos testperson 8 og 13 før og etter trening*

Testperson / Antall timer	Subjektive plager		Synsvansker	
	Før	Etter	Før	Etter
NR 8 / 12 timer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lesing, kjedelig, vanskelig, slitsomt</li> <li>- bokstavene blir doble</li> <li>- følger med fingeren i teksten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lesing, passe vanskelig, passe gøy</li> <li>- bokstavene blir doble</li> <li>- lukker et øye ved lesing når han blir sliten</li> <li>- bedre konsentrasjon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- visus nær: <ul style="list-style-type: none"> <li>o 1,0 o.d, 0,8 o.s, 0,8 o.u</li> </ul> </li> <li>- visus avstand: <ul style="list-style-type: none"> <li>o 0,8 o.d, 1,0. o.s, 1,0 o.u</li> </ul> </li> <li>- fori på begge øyne</li> <li>- dårlig akkomodasjon</li> <li>- konvergens 22 cm</li> <li>- redusert stereosyn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- visus nær: <ul style="list-style-type: none"> <li>o 0,63 o.d, 0,63 o.s 0,8 o.u</li> </ul> </li> <li>- -visus avstand: <ul style="list-style-type: none"> <li>o 0,8 o.d, 0,63, o.s, 0,63 o.u</li> </ul> </li> <li>- fori på begge øyne</li> <li>- dårlig akkomodasjon</li> <li>- konvergens 21 cm</li> <li>- redusert stereosyn</li> </ul>

NR 13 / 11 timer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lesing anstrengende</li> <li>- ved lesing blir teksten tåkete og utydelig</li> <li>- dobbeltsyn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lesing anstrengende</li> <li>- ved lesing blir teksten tåkete og utydelig</li> <li>- dobbeltsyn</li> <li>- svir i øynene ved lesing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- visus nær: <ul style="list-style-type: none"> <li>o 1,0 o.d, 1,0 o.s, 1,0 o.u</li> </ul> </li> <li>- visus avstand: <ul style="list-style-type: none"> <li>o 1,0 o.d, 1,0 o.s, 1,25 o.u</li> </ul> </li> <li>- fori på venstre øye</li> <li>- akkomodasjons - vansker</li> <li>- konvergens 25 cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- visus nær: <ul style="list-style-type: none"> <li>o 1,0 o.d, 1,0 o.s, 1,0 o.u</li> </ul> </li> <li>- visus avstand: <ul style="list-style-type: none"> <li>o 1,0 o.d, 1,0 o.s, 1,25 o.u</li> </ul> </li> <li>- ingen fori på venstre øye</li> <li>- akkomodasjons - vansker</li> <li>- konvergens 8 cm</li> </ul>
------------------------	---	---	---	--

o.d.= høyre øye, o.s.= venstre øye, o.u= begge øyne

Tabell 5.4 viser at begge elevene hadde store subjektive plager ved undervisningsstart. Konvergensens deres var unormalt svak (Sterner, 2004).

Forskjellen på disse to elevene er at testperson 8 presterer dårligere på noen av synstestene etter trening, mens testperson 13 har bedre resultater på synstestene etter tiltaket.

Som det fremgår av Tabell 5.4 er visus lavere hos testperson 8 etter treningsperioden. Dette kan ha flere årsaker. For det første kan dette ha en sammenheng med at denne eleven ikke har prestert maksimalt under kartleggingen slik som det er beskrevet i kap. 4.4. For det andre kan treningsperioden ha vært for intens og overbelastet synssystemet. For det tredje kan visusreduksjonen skyldes en kombinasjon av dårlig fikseringskontroll og brytningsfeil som gir langsynthet (Høvdning, et al., 2000). Øyemotorisk trening vil kunne gi bedre fikseringskontroll, men ved brytningsfeil vil eleven ha behov for brillekorreksjon slik at lyset får en riktig brytning og samles i fovea (Wilhelmsen, 2003). Skolen er bedt om å informere de foresatte om at eleven må få en refraksjonsvurdering hos optiker.

Et uklart synsinntrykk, slik testperson 8 hadde, gir ekstra øyemotoriske anstrengelser med påfølgende trøtthet og ubehag (Lie, 1986). Øynene til denne eleven så visuelt overanstrengte og røde ut.

Redusert visus og akkomodasjon kan oppstå hvis øyeeplet ikke er fullt utviklet. Dette kan resultere i langsynthet (Sterner, 2004). Siden testperson 8 hadde liten effekt av synstreningen, forsterker dette mistanken om en brytningsfeil. Hunstad og Johnsen

(2007) viser til at det statiske arbeidet det er å krumme øyelinsen tilstrekkelig ved lesing kan få konsekvenser for utholdenheten.

Ved konvergensinsuffisiens (s. 27) blir teksten ofte uklar etter en stunds lesing, bokstavene bytter plass eller blir "urolige". Leseutholdenheten blir redusert (Hunstad & Johnsen, 2007). Testperson 8 uttrykte dette slik:

*"Jeg får "stirrå" med høyre øye og det blir tåkete."*

*"Jeg mister ofte fokus når jeg skal lese i klassen. Jeg synes også det er vanskelig å finne fram igjen til hvor jeg var i teksten. Lærerne kjefter og sier at jeg må følge med, de sier at jeg er ukonsentrert."* (Testperson 8)

Utsagnet viser at det hos testperson 8 er en klar sammenheng mellom svekket visus, konvergens, akkomodasjonsvansker og subjektive plager. Øyemuskelarbeidet blir for tungt, lesing belaster synssystemet og resulterer i subjektive plager.

Synstreningen har gitt begrenset målbar effekt og de subjektive plagene til testperson 8 er ikke blitt mindre. Likevel opplever han at treningen har hatt positiv effekt på konsentrasjonen:

*"Det har blitt litt bedre etter at jeg har trent, jeg klarer å konsentrere meg bedre nå."* (Testperson 8 etter trening)

Bedringen som testperson 8 beskriver, tross subjektive plager og synsvansker, kan ha sammenheng med at treningen har gitt ham større selvinnsikt i egen leseprosess og at han ble møtt med forståelse for sine spesifikke vansker. Læreren beskrev denne eleven som ukonsentrert og "klassens klovn". Gjennom tiltaket ble vanskene hans avdekket og tatt på alvor. Både eleven selv og læreren fikk en ny forståelse for atferdsmønsteret hans.

Denne eleven bør bli fulgt opp videre med synspedagogisk metodikk etter at han har fått nødvendig optisk korrigering.

Skolen opplever at leseferdighetene til testperson 13 ikke står i forhold til elevens innsats. Ved kartlegging av synsfunksjonen hadde han en normal visus, men en fori på venstre øye og en svært dårlig konvergens noe som viser til svak øyemotorikk og

en øyemotorisk ubalanse (Lie, 1986; Sterner, 2004; Wilhelmsen, 2003). Eleven rapporterte selv følgende:

*Det er dumt når jeg skal lese høyt for klassen. Plutselig glipper øynene og jeg mister fokus på hvor jeg er i teksten. Og jeg blir irritert og synes det er plagsomt når jeg må lete meg fram i teksten igjen. Jeg hopper også ofte over linjer.*” (Testperson 13)

De subjektive plagene kan forklares med de synsvanskene som ble avdekket i pretestene. Forier kan gi atskillige plager i form av hodepine og tretthetsfølelse i øynene. De forstyrrede synsintrykkene kan medføre lesevansker (Nylenna, 1999).

Helsesøster har kartlagt synsfunksjonen hans, men i og med at den kartleggingen kun består av visusmåling på 3 meters avstand har ikke hans synsvansker blitt avdekket. Sterner (2004) påpeker at akkomodasjon og konvergensevnen hos barn er mer svekket enn forventet. Konvergensinsuffisiensen opptrer etter at barnet er fylte 7,5 år (s.27).

Skolen og foresatte tolket problemene til testperson 13 i andre retninger. Testperson 13 trodde at synsforstyrrelsene han opplevde ved lesing var normale. Testperson 13 ble mer bevisst vanskene sine:

*”Jeg har begynt å tenke mer over hva som skjer når jeg leser. Før trodde jeg det var vanlig for alle de andre elevene også at bokstavene beveger seg og blir doble”.* (Testperson 13)

Sitatet forteller oss at vi i skolen må bli flinkere til å snakke med eleven om deres visuelle opplevelser ved lesing. Hvis en bevisstgjør elevene, vil de subjektive plagene kunne komme til overflaten på et tidligere tidspunkt. Dette krever økt kunnskap og fokus på synsrelaterte lesevansker i skolen.

For testperson 13 bedret konvergenzen seg fra 25 cm til 8 cm i løpet av treningsperioden. Det var heller ikke mulig å avdekke noen fori i postkartleggingen. Grunnet akkomodasjonsvanskene ble det likevel anbefalt at han tar kontakt med optiker eller øyelege.



Testperson 13 rapporterte ikke stor grad av endring i de subjektive plagene etter trening. Dette kan skyldes at han har hatt så store vansker at en bedring ikke var mulig å beskrive. Eleven var opptatt av hva som skulle skje med ham etter at prosjektet var slutt. Dette viser at det har vært viktig for eleven at vanskene hans ble avdekket og tatt på alvor.

Mor ringte meg personlig og takket for hjelpen sønnen hadde fått gjennom prosjektet.

#### 5.2.4 Sammenhengen mellom subjektive plager og synsvansker

Prosjektet avdekket at et intervju ikke er tilstrekkelig for å avdekke visuelle subjektive plager. Elevene i utvalget var lite bevisst vanskene sine, men gjennom treningsperioden fikk de en gradvis forståelse for de visuelle forholdene ved lesing. Hele prosjektet ble på mange måter et utvidet diagnostisk synspedagogisk tiltak.

*Tabell 5.5 Oppsummering av fellestrekk i subjektive plager, visuelle vansker og treningseffekt i de ulike gruppene.*

	Subjektive plager før trening	Visuelle vansker før trening	Treningseffekt
Gruppe 1 Nr 1 og 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vanskelig å finne begynnelsen på linjen</li> <li>- sliten i øyene ved lesing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- redusert visus</li> <li>- redusert konvergens</li> <li>- øyemotorisk ubalanse</li> <li>- akkomodasjonsvansker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- normalisering av visus</li> <li>- konvergens forbedret</li> <li>- bedring av den øyemotoriske ubalansen</li> <li>- mindre sliten i øynene ved lesing</li> <li>- ser klarere på nært hold</li> </ul>
Gruppe 2 Nr. 2 og 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sliten i øynene ved lesing</li> <li>- bokstavene beveger seg/tåkesyn ved lesing</li> <li>- vansker med å finne begynnelsen på linjer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- korrigert for langsynthet</li> <li>- svak øyemotorikk (testperson 2)</li> <li>- mindre vansker med å finne begynnelsen på linjer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bedring av konvergens</li> <li>- sterkere øyemotorikk (testperson 2)</li> <li>- mindre sliten i øyene ved lesing</li> <li>- mindre bevegelse av bokstavene/tåkesyn</li> </ul>
Gruppe 3 Nr 8 og 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobbeltsyn ved lesing</li> <li>- bokstavene beveger seg/tåkesyn</li> <li>- lesing anstrengende</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- konvergensvansker</li> <li>- øyemotoriske ubalanser, fori</li> <li>- akkomodasjonsvansker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Testperson 8: <ul style="list-style-type: none"> <li>o det avdekkes ikke en positiv treningseffekt</li> </ul> </li> <li>- Testperson 13: <ul style="list-style-type: none"> <li>o forbedret konvergens</li> <li>o mindre øyemotorisk ubalanse</li> </ul> </li> <li>- begge rapporterer fortsatte subjektive plager</li> </ul>

Elevenes subjektive plager sett opp mot de målte synsvanskene tyder kvalitativt på at det er en sammenheng mellom styrking av øyemotorikken og en reduksjon av de subjektive plagene hos elevene i utvalget slik det fremgår av Tabell 5.5.

Denne sammenhengen finner en ikke hos testperson 8 hvor både resultatene fra synstestene og beskrivelsene av de subjektive plagene tyder på en negativ utvikling.

Ingen av elevene i utvalget (N=6) var blitt fanget opp av skolehelsetjenesten.

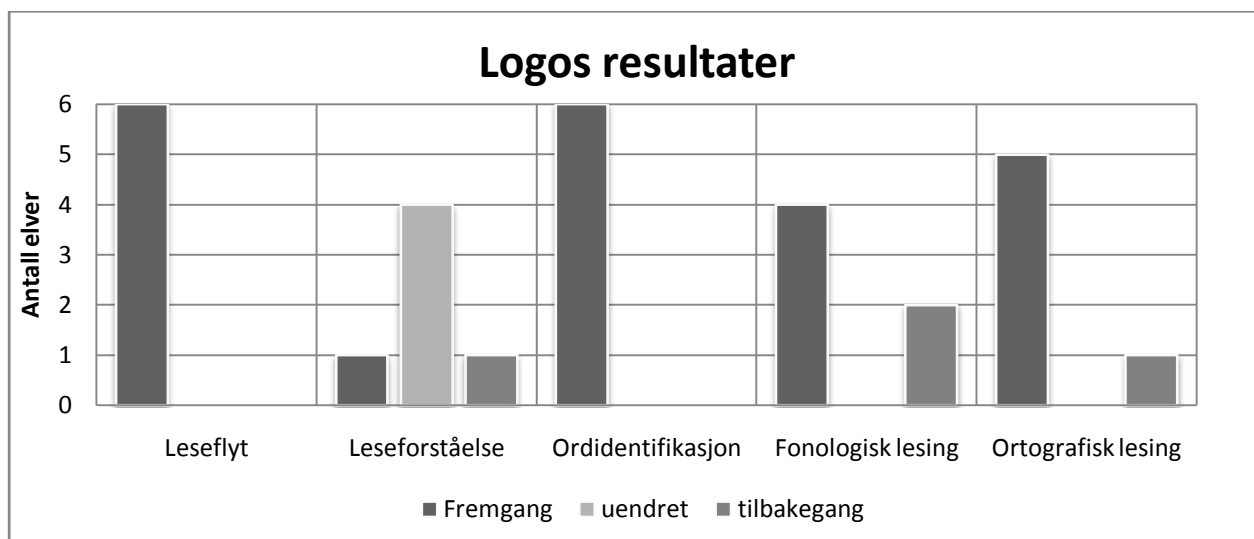
For å avdekke synsrelaterte lesevaner må den subjektive kartleggingen av visuelle plager inngå som en del av et bredt spekter av standardiserte synstester som på bredest mulig måte kan avdekke ulike synsvanskene som kan hemme leseprosessen.

### 5.3 Sammenheng mellom bedret øyemotorikk og endring i lesefunksjon

Den forløpige drøftingen viser en positiv sammenheng mellom tiltaket og en bedret øyemotorikk og en reduksjon av subjektive plager. Hvordan kan bedret øyemotorikk påvirke leseferdighetene er neste spørsmål som vil bli drøftet. Dette vil bli gjort ved både å se på de samlede testresultatene fra Logos, og ved å drøfte resultater hos enkeltindivider i utvalget. Deretter vil jeg se på de samlede resultatene fra ReadAlyzer og drøfte resultater for enkeltindivider også på disse deltestene. For å få en best mulig oversikt har jeg regnet ut gjennomsnittet av testresultatene i ReadAlyzer.

### 5.4 Logos resultater

Følgende deltester i Logos ble gjennomført under pre- og postkartleggingen; Leseflyt og leseforståelse, ordidentifikasjon, fonologisk lesing og ortografisk lesing.



Figur 5-2 Antall elever som har vist fremgang, endret eller tilbakegang i testresultatene i Logos før og etter trening.

Figur 5-2 viser hvor mange av elevene (N=6) som viste fremgang, uendret eller tilbakegang på de ulike deltestene fra første til andre testrunde. Grafen viser ikke hvor stor grad av endring som har skjedd etter tiltaket var gjennomført. Dette er svært individuelt, jfr. resultatene i kap. 4 hvor resultatene presenteres pr. kasus.

Under drøfting av hver deltest vil elevenes treningseffekt i forhold til lesing bli presentert. Disse resultatene må knyttes opp mot gruppenes og hver enkelt elevs synsfunksjon etter tiltaket.

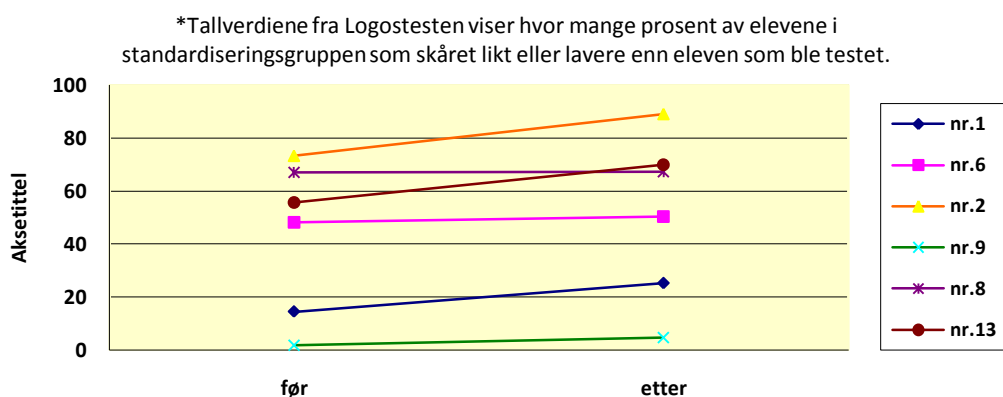
Tabell 5.6 Gruppenes treningseffekt i forhold til synsvansker

Gruppe	Synsfunksjonen etter tiltaket
Gruppe 1 Nr.1 og nr. 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- visus normalisert</li> <li>- konvergens forbedret</li> <li>- bedring av den øyemotoriske ubalansen</li> <li>- mindre sliten i øynene ved lesing</li> <li>- Ser klarere på nært hold</li> </ul>
Gruppe 2 Nr 2 og 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bedring av konvergens</li> <li>- sterkere øyemotorikk</li> <li>- mindre sliten i øyene ved lesing</li> <li>- mindre bevegelse av bokstavene/tåkesyn</li> </ul>
Gruppe 3 Nr 8 og 13	<p>Testperson 8:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- det avdekkes ikke en positiv treningseffekt på synsforstyrrelsene</li> </ul> <p>Testperson 13:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forbedret konvergens</li> <li>- mindre øyemotorisk ubalanse</li> </ul>

Tabell 5.6 viser treningseffekten gruppene har hatt i forhold til sine synsvansker.

### 5.4.1 Leseflyt

Lesing består av to hovedkomponenter; avkoding og forståelse. Avkoding innbefatter visuell gjenkjenning og tekniske øyemotoriske bevegelser, samt visuell analyse av skriftbildet. Forståelsen refererer til mer kognitive prosesser som gjør det mulig å hente ut mening i teksten (Høien, 2005).



Figur 5-3 Elevenes treningseffekt i forhold til leseflyt

Alle elevene hadde en fremgang i leseflyt slik det fremgår av Figur 5-3. Men en bør være oppmerksom på at fremgangen til testperson 8 var så liten at den ikke representerer en reell fremgang, jfr. Figur 4-4.

For å få til en effektiv avkoding er en avhengig av at de visuelle inputene er gode. Testresultatene i utvalget samt beskrivelsene av de subjektive plagene peker i retning av visuelle forstyrrelser som kan påvirke avkodingen negativt. Den svekkede øyemotorikken som disse elevene hadde, og noen fremdeles har, vil gi dem et urolig synsbilde, lav utholdenhet og uklare visuelle input. Teksten for elevene kan dermed bli uklar og tåkete (Lie, 1986). Dette vanskeliggjør avkodingen og vil kunne hemme leseflyten.

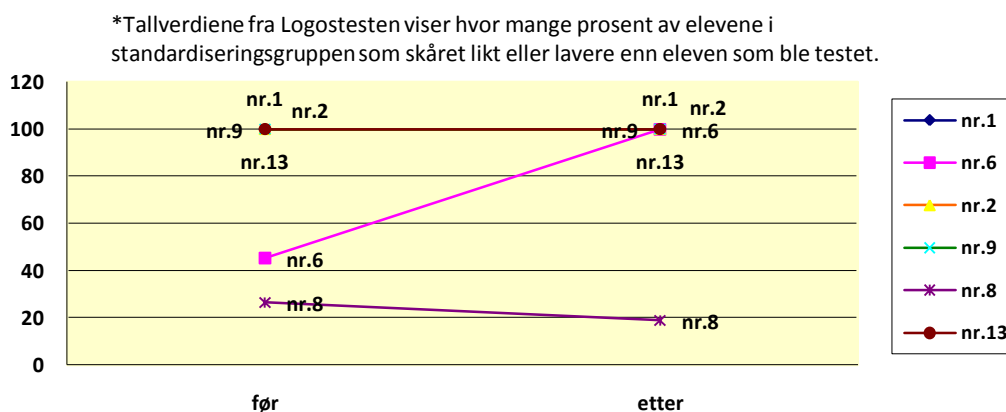
Leseflyten registreres som antall leste ord pr. min, og blir derfor også et mål for lesehastigheten til eleven. Dårlig leseflyt skyldes ofte manglende automatisering av avkodingsferdigheten (Høien, 2005). Lie (1995) hevder at det er:

*”... åpenbart at synsmessige forhold kan bidra til å forstyrre den lesetekniske utførelsen gjennom intermitterende opptredener av slørsyn, diplopi og forskjellige former for ustabilt synsbilde. Ved hyppig opptreden av slike forstyrrelser vil disse alene kunne medføre alvorlig oppbremsing av automatiseringsprosessen, ...” (Lie 1995, s. 31)*

De fem elevene i utvalget (nr1, nr 2, nr 6, nr 9 og nr 13) som fikk en forbedret leseflyt, fikk også en stødigere øyemotorikk. Dette styrker antagelsen om at det er en sammenheng i utvalget mellom subjektive plager, synsvansker og leseflyt. Leseflyten ser ut til å øke når en får en forbedret visuell avkoding gjennom stødigere øyemotorikk.

Gjennomsnittelig viser utvalget (n=5) en fremgang i leseflyten på 9,2 prosentpoeng.

## 5.4.2 Leseforståelse



Figur 5-4 Elevenes treningseffekt i forhold til leseforståelse.

Figur 5-4 viser at fire av elevene (nr1, nr 2, nr 9 og nr 13) hadde en uendret maksimal leseforståelse, testperson 6 fikk en forbedret leseforståelse, mens testperson 8 hadde tilbakegang i leseforståelsen.

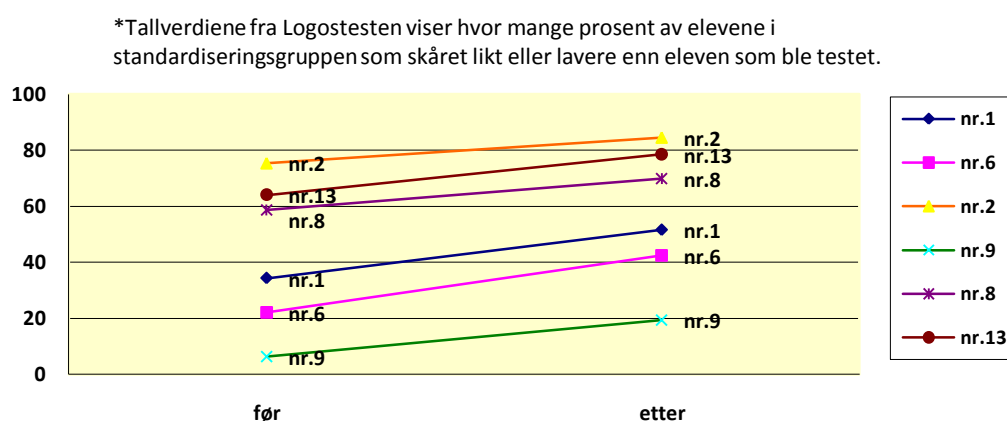
Resultatene indikerer at det er avkodingen som er utfordringen for elevene i utvalget (N=6) ikke selve leseforståelsen. Dette kan ha sammenheng med de visuelle vanskene som ble avdekket under kartleggingen. Test person 6 får en optimal leseforståelse etter tiltaket jfr. Figur 5-4. Elevenes visuelle vansker ble forbedret i løpet av tiltaket jfr. Tabell 5.6. Testperson 6 behøver dermed ikke lenger å bruke så mye ressurser på avkodingen, og han kan dermed ha fått mer overskudd i de kognitive ressursene til

tolkning og bearbeidelse av det leste (Fosse & Pukstad, 2008). Dette resulterer i økt forståelse.

For testperson 8 var de visuelle plagene fortsatt store etter tiltaket. Resultatene tyder på en utvikling i negativ retning. Den relativt uendrede leseflyten og tilbakegangen i leseforståelsen kan ha sammenheng med dette. Avkoding og forståelse, er beskrevet i en top – down og bottom - up prosess se kap. 2.1. Bottom – up tar utgangspunkt i sansingen, selve ordavkodingen, med identifikasjon av de enkelte ord eller bokstaver. Er inputene uklare slik som inputene fremstår for testperson 8 vil denne prosessen bli svært krevende og dermed også kunne forstyrre top – down prosessen, selve leseforståelsene (Bråten, 2007). Sanseinntrykkene er forstyrret hos testperson 8 slik at de ikke umiddelbart veves sammen med forståelsen av det leste. Testperson 8 greier da ikke å lese på en slik måte at kognitive ressurser frigis til tolkning og bearbeidelse av tekstbildet fordi storparten av de mentale ressursene går til avkodingen. Dette kan resultere i dårlig leseforståelse slik en ser hos testperson 8 (Fosse & Pukstad, 2008).

### 5.4.3 Ordidentifikasjon

Testing av ordidentifikasjon kartlegger elevens evne til å identifisere ord. En analyse av hvilke feillesinger eleven gjør vil gi informasjon om hvilke ordavkodingsstrategier eleven benytter. Det anbefales derfor kartlegging også av fonologisk og ortografisk strategi (Høyen, 2005).



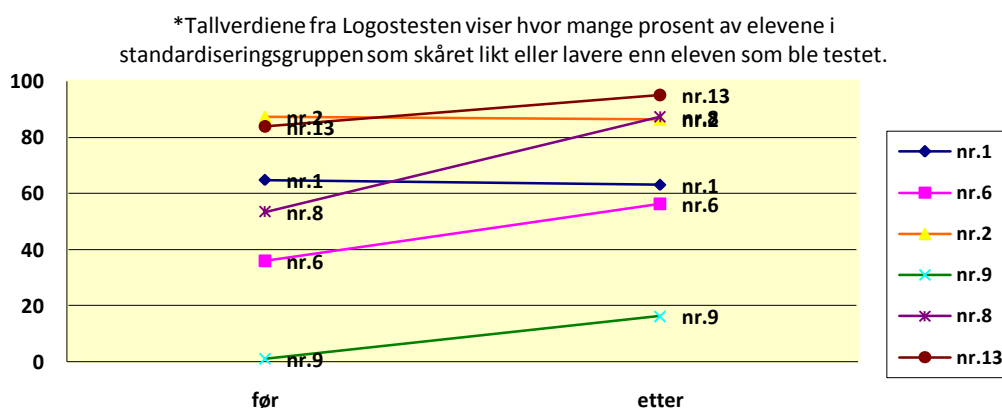
Figur 5-5 Elevenes treningseffekt i forhold til ordidentifikasjon.

Figur 5-5 viser elevenes treningseffekt i forhold til ordidentifikasjon. Alle elevene i utvalget hadde forbedrede resultater på denne deltesten, også testperson 8. Dette kan relateres til økt utholdenhet, noe som vil bli drøftet under deltesten fonologisk lesing. Fremgangen på denne deltesten hos testperson 8 var uventet synsforstyrrelsene tatt i betraktning.

Gjennomsnittelig viser utvalget (N=6) en forbedring på 14,25 prosentpoeng når det gjelder ordidentifikasjon.

#### 5.4.4 Fonologisk lesing

Fonologiske feil er feillesninger der responsordet er lydmessig beslektet med stimulusordet for eksempel ”dag”-”tak” (Høien, 2005). Dårlig øyemotorikk kan resultere i slike feillesninger ved at bokstavene hopper, det er vanskelig å holde linjen og at teksten blir utflytende (Wilhelmsen, 2006). I følge Høien (2005) er det vanskelig å vite hvorvidt en har å gjøre med visuelle eller fonologisk feil når det gjelder fonologiske vansker, feilmønsteret må alltid ses i et helhetlig perspektiv.



Figur 5-6 Elevenes treningseffekt i forhold til fonologisk lesing

Figur 5-6 viser elevenes treningseffekt i forhold til fonologisk lesing. Tilbakegangen i den fonologiske lesingen hos to av elevene (nr 1 og 2) slik det fremkommer av Figur 5-6 er så liten at den er tilnærmet uendret etter tiltaket jfr. resultatene fra Logos s. 53 og 56.

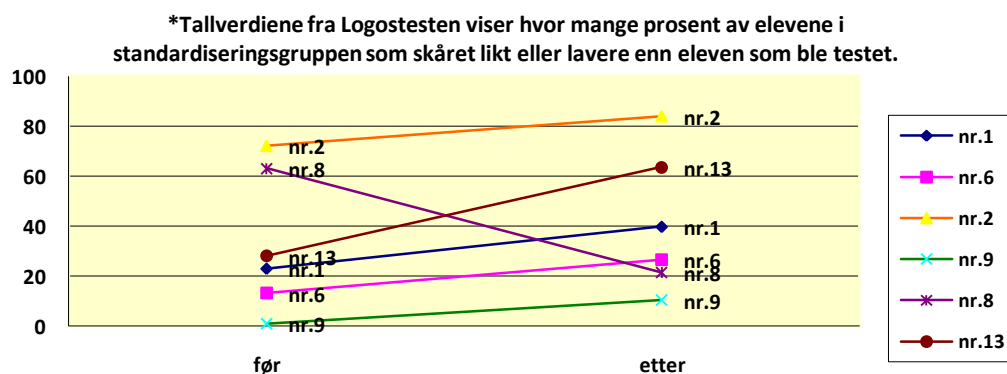
Tre av elevene i utvalget, nr 6, nr 9 og nr 13, fikk både en forbedring av synsvanskene jfr. Tabell 5.6 og forbedring i den fonologiske lesingen jfr. Figur 5-6. Den stødigere øyemotorikken kan ha bidratt til at elevene fikk stødigere fikseringer og mer presise sakkadebevegelser ved lesing. Noe som igjen vil resultere i mindre feillesninger og klarere input. Testresultatene til disse elevene indikerer derfor at forbedringen i den fonologiske lesingen har sammenheng med en forbedret synsfunksjon.

Testperson 8 hadde en fremgang i både ordidentifikasjon jfr. Figur 5-5 og fonologisk lesing jfr. Figur 5-6 til tross for vedvarende store visuelle vansker. Årsaken til at han presterer annerledes enn forventet kan være relatert til en forbedret utholdenhet som konsekvens av treningen. Treningen kan også ha økt hans visuelle oppmerksomhet, noe som kan ha bidratt til at eleven tolker og registrerer det han ser bedre, til tross for de øyemotoriske problemene. En kan ikke se bort i fra at treningen har gitt testperson 8 både bedre utholdenhet og bedre visuell oppmerksomhet selv om dette ikke er undersøkt i testbatteriet.

Gjennomsnittelig har fire av elevene i utvalget hatt en fremgang i fonologisk lesing på 20,18 prosentpoeng, de resterende to har tilnærmet uendrede resultater.

### 5.4.5 Ortografisk lesing

Elever med ortografiske vansker har ofte svikt i ortografisk gjenkjenning og eller fonologisk gjenkalling (Høien, 2005).



Figur 5-7 Elevenes treningseffekt i forhold til ortografisk lesing.



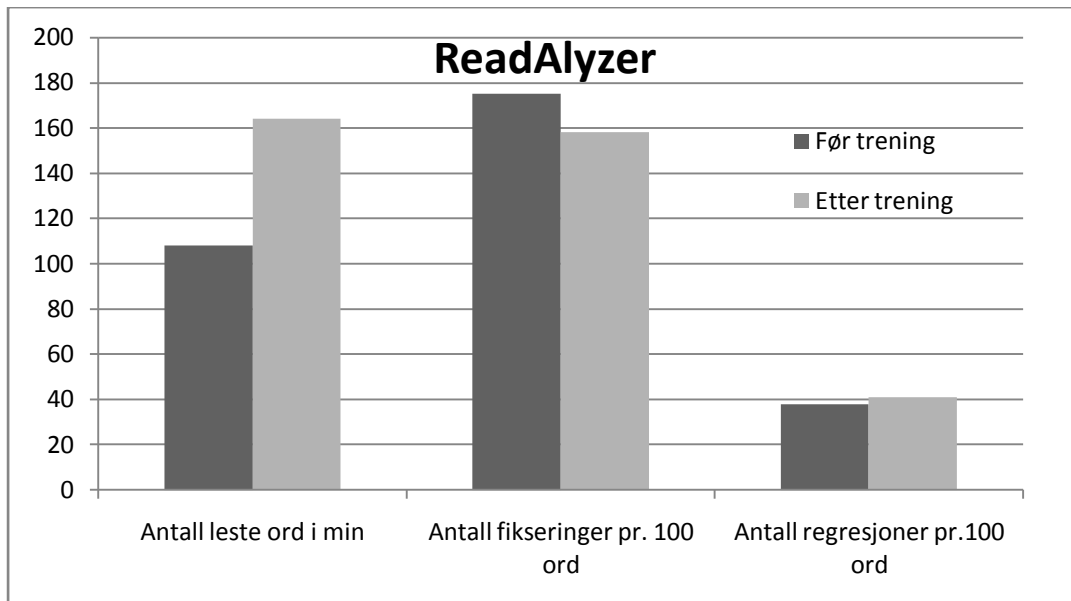
Figur 5-7 viser at ortografisk lesing bedret seg hos alle elevene i utvalget med unntak av testperson 8. I følge spesialpedagogene som gjennomførte testen fikk testperson 8 ”jernteppe” under denne deltesten.

Den ortografiske strategien krever at eleven kjenner ordene igjen som meningsbærende helheter (Bjaalid, 1995). Alle elevene i utvalget med unntak av testperson 8 fikk en forbedret synsfunksjon etter tiltaket jfr. Tabell 4.1. Den stødigere øyemotorikken har gitt elevene stødigere fikseringer og sakkadebevegelser. Dette vil bidra til at fovea treffer de ordene som elevene skal avkode mer presist. Bokstavene og ordbildene fremstår da som tydeligere. Dette kan ha resultert i at elevene har gjenkjent ordbildene raskere og enklere, noe som har resultert i forbedret ortografisk lesing (Wilhelmsen, 2003).

Resultatene til testperson 8 kan ha sammenheng med en forbedret utholdenhet jfr. s. 88. Det at han under denne deltesten får sterk tilbakegang kan forklares med at hans utholdenhetsgrense her ble nådd. Logos testingen setter krav til utholdenhet, hans visuelle forstyrrelser som opptrer etter en tids nærarbeid kan under denne deltesten ha forstyrret lesingen (Lie, 1986). Tilbakegangen i den ortografiske lesingen kan derfor ses i sammenheng med hans visuelle plager. Motivasjonen for å gjennomføre testen kan også ha påvirket negativt.

Gjennomsnittelig har fem av elevene i utvalget en fremgang i ortografisk lesing på 17,32 prosentpoeng. Den resterende, testperson 8, har hatt tilbakegang.

## 5.5 Resultater fra Readalyzer



Figur 5-8 Gjennomsnittelige resultater fra ReadAlyzer (n=4)

Figur 5-8 viser de gjennomsnittelige resultatene fra lesetestene gjort med ReadAlyzer (n=4). En ser at lesehastigheten har økt, antall fikseringer er redusert, mens antall regresjoner har økt noe.

Grunnet datatekniske problemer med utstyret mangler en registrering hos testperson 1 og testperson 6 ved testing ved hjelp av ReadAlyzer. Disse personene er derfor tatt ut av utvalget i denne drøftingen slik at tallbehandlingen blir riktig. En kan likevel gå inn under beskrivelsen på s. 53 og 59 for å vurdere leseresultatene som foreligger hos disse elevene.

Når leseferdighetene øker vil en vanligvis se færre fikseringer og regresjoner (Garzia, 1996). Flere regresjoner stemmer derfor ikke med økt lesehastighet og færre fikseringer slik det fremgår av Figur 5-8. De individuelle gjennomsnittene kan kanskje gi en forklaring.

*Tabell 5.7 Gjennomsnittelig leseresultat hos testpersonene (n=4).*

	Før trening			Etter trening		
Test person nr.	Lesehastighet Ord i min	fikseringer pr. 100 ord	regresjoner pr. 100 ord	Lesehastighet Ord i min	Antall fikseringer pr. 100 ord	Antall regresjoner pr. 100 ord
2	139	116	19	286	50	2
8	101	193	54	166	118	29
9	84	190	47	79	294	98
13	107	201	33	125	157	34

Tabell 5.7 viser at det oppstår det en endring i øyebevegelsesmønsteret hos elevene i utvalget som har økt lesehastighet (nr. 2, nr. 8, nr. 13), ved at antall fikseringer og antall regresjoner avtar. Testperson 9 har gjennomsnittelig fått redusert lesehastighet og en markert økning av antall fikseringer og regresjoner. Reduksjonen i lesehastigheten er imidlertid så liten at den trolig ikke representerer en reell reduksjon. Tallene kan ha sammenheng med motivasjon og dagsform.

### 5.5.1 Lesehastighet

Leseflyt i Logos og Lesehastighet i ReadAlyzer står begge for antall leste ord i minuttet. Resultatene fra disse to deltestene peker i samme retning for to av elevene i utvalget (nr 2 og nr 13). Testperson 8 viser her en fremgang i lesehastigheten, men ved måling av leseflyt i logos hadde han tilnærmet uendrede resultater jfr. Figur 4-4. I forhold til testperson 1 og 6 har en ikke noe sammenligningsgrunnlag i og med at det ikke foreligger gjennomsnittstestresultater i ReadAlyzer på disse to elevene.

I tillegg til et godt detaljsyn er synsfeltet viktig ved lesing jfr. s.30. Et normalt synsfelt karakteriseres ved at visus er god i fovea, for så å avta utover i periferien (Høvding, et al., 2000). Med utgangspunkt i Høvding, et al. (2000) sin teori kan en anta en mulig negativ påvirkning for lesingen til elevene i utvalget er at de øyemotoriske forstyrrelsene, i tillegg til et forstyrret detaljsyn, har medført et mer redusert gjenkjenningfelt (s.30). Resultatet kan bli at elevene må ta i bruk stavelsesteknikk som strategi (Fosse & Pukstad, 2008). Dette vil vise seg som

hyppige fikseringer og kan føre til lav lesehastighet (Tønnesen, 1996). Elevene i utvalget fikk etablert en stødigere øyemotorikk gjennom tiltaket jfr. Tabell 5.6.

Dette ser ut til å ha påvirket øyebevegelsesmønsteret ved at lesehastigheten øker og antall fikseringer avtar. En stødigere fiksering kan gi et roligere visuelt bilde også utenfor fovea og dermed bedre evnen til registrering av tekstinformasjon lenger ute på netthinnen. Det at gjenkjenningsfeltet øker som en konsekvens av stødigere øyemotorikk vil kunne resultere i mer effektive avkodingsstrategier, noe som også Logos resultatene viser ved at alle i utvalget forbedret sin ortografiske lesing.

Testperson 9 fikk ikke fremgang som de andre elevene under leseregistreringene med ReadAlyzer jfr. Tabell 5.7. Derimot hadde han fremgang på alle deltestene i Logosresultatene jfr. Figur 4-5. Resultatene fra disse to testene peker ikke i samme retning. Dette kan ha sammenheng med datatekniske problemer som gjorde at han måtte gjøre leseregistreringen i ReadAlyzer en gang til under postkartleggingen. Dette var han lite motivert for og resultatene kan dermed ha blitt påvirket negativt.

### **5.5.2 Fikseringer**

Hovedtendensen i testresultatene fra ReadAlyzer er en endring i øyebevegelsesmønsteret ved lesing. Elevene har fått økt lesehastighet og tre (nr 2, 8 og 13) har fått redusert antall fikseringer jfr Tabell 5.7. Vedlegg 13 viser hvordan øyebevegelsesmønsteret til nr 13 var før tiltaket. Vedlegg 14 illustrerer det endrede øyebevegelsesmønsteret etter tiltaket hvor lesehastigheten har økt og antall fikseringer er redusert.

Dette kan ses i sammenheng med den styrkede øyemotorikken elevene har fått gjennom treningsperioden jfr. Tabell 5.6. En stødigere øyemotorikk kan ha bedret gjenkjenningen p.g.a. klarere foveabilde, som igjen har medført at de har fått mindre hyppige fikseringer og økt lesehastighet (Hunstad & Johnsen, 2007; Høvdning, et al., 2000; Wilhelmsen, 2006). Den stødigere øyemotorikken kan også ha økt deres gjenkjenningsfelt (Fosse & Pukstad, 2008). Antall fikseringer blir færre når en i gjenkjenningsfeltet får en kvalitativt bedre informasjon i forhold til hvor neste

fiksering bør ”lande”. Dette kan skyldes en kombinasjon av bedre utnyttelse av det magnocellulære systemet og mer presis utnyttelse av det parvocellulæresystemet (s. 23).

For testperson 8 kan den økte lesehastighet og reduksjon i antall fikseringer ha sammenheng med bedre utholdenhet og visuell oppmerksomhet jfr. s. 87.

### **5.5.3 Regresjoner og linjeskift**

To av elevene i utvalget fikk en reduksjon i antall regresjoner (nr 2 og 8). Nr 9 hadde en økning, mens nr 13 hadde uendret antall regresjoner etter trening slik det fremgår av Tabell 5.7.

Den stødigere øyemotorikken som nr 2 fikk gjennom tiltaket jfr. Tabell 5.6 gjør trolig at eleven får mer presise fikseringsnedslag. Den stødigere øyemotorikken vil gi et klarere bilde, og eleven får dermed mindre behov for å dobbeltsjekke tekstinnholdet (Wilhelmsen, 2006). Behovet for regresjoner vil dermed avta.

Resultatene til testperson 8 tyder på at han fikk bedre utholdenhet og visuell oppmerksomhet etter tiltaket jfr. s.88. Reduksjonen i antall regresjoner kan derfor ha sammenheng med denne bedringen.

I forhold til lesing og antall regresjoner vil jeg presisere at det ikke er et mål å oppnå null regresjoner. Hos en god leser er det vanlig med en regresjon pr. ti normale fikseringer (Fosse & Pukstad, 2008).

Når vi kommer til enden av en linje, blir det foretatt en returbevegelse til begynnelsen av linjen (Bråten, 2007). Felles for alle elevene i utvalget (N=6) er at de rapporterte vansker med å skifte linje ved lesing. Etter trening var det kun testperson 8 og testperson 13 som rapporterte vansker med å finne begynnelsen på linjen.

Reduksjonen i vanskene med linjeskift hos fire i utvalget (nr 1, 2, 6, 9) kan ha sammenheng med at stødigere øyemotorikk kan ha bedret den visuelle oppmerksomheten mot venstre. Dette kan ha bidratt til en mer målrettet bevegelse ved linjeskift. Øyebevegelsenes nedslag fra slutten av linjen til høyre til begynnelsen

av neste linje på venstre side kan dermed gjennomføres mer presist (Wilhelmsen, 2003).

## 5.6 Oppsummering

Resultatene fra lesetestene samlet viser at elevene i utvalget har fått en forbedret lesefunksjon etter gjennomført opplæring. Ved å teste ulike deler av synsfunksjonen og vurdere subjektive plager ser en en klar overvekt av parametre med fremgang. Kvalitativt kan en argumentere for at det er en sammenheng mellom forbedret synsfunksjon og forbedring av lesefunksjonen for elevene i utvalget. En kan ikke se bort i fra at forståelsen elevene har møtt gjennom opplæringstilbudet kan også ha bidratt noe til økt konsentrasjon og dermed medvirket til økt prestasjon ved lesing.

## 5.7 Psykiske faktorer

Testperson 8 ble av skolen beskrevet som urolig og ukonsentrert i klassen. Skolen opplevde at testperson 9 hadde utviklet en mer depressiv atferd fra første klasse. Da var han var sprudlende og åpen. I femte klasse er han til tider tungsinnet. Lærerne mente dette hadde sammenheng med at han til stadighet kom til kort i skolearbeid. Disse funnene faller sammen med funnene i Barn i Bergen-undersøkelsen jfr. s. 34. De ser en klar sammenheng mellom lese- og skrivevansker og flere typer psykiske vansker på barneskolettrinnet i den norske skolen eks. depresjon og atferdsvansker (Heiervang et al. 2007).

Elever med synsrelaterte vansker som ikke får kompetent hjelp og forståelse for deres situasjon kan utvikle sekundære problemer. Problemene blir fanget opp av skolesystemet, men blir tolket som eks. atferdsvansker, konsentrasjonsvansker, depresjon, lærevansker og lignende.

Skolen har et ansvar for å utvikle en pedagogisk metodikk som er tilpasset barn med synsrelaterte vansker jfr. opplæringslova §1-2. Et tilpasset undervisningsopplegg vil

---

kunne gi elever med synsrelaterte lesevansker en bedre lesefunksjon, og større selvtillit og tro på egne ressurser og muligheter (Tønnesen, et al., 2008).

## 5.8 Tverrfaglig samarbeid

Treningen som ble gjennomført i dette prosjektet ble et diagnostisk pedagogisk tiltak. Jeg fikk ikke dannet meg et fullstendig bilde av elevenes visuelle funksjon gjennom testene. Men gjennom dialog og direkte pedagogisk arbeid med eleven i treningstimene, fikk jeg en økt forståelse av elevenes synsfunksjon og behov.

Skolene har behov for pedagoger med synspedagogisk kompetanse slik at en kan få vurdert hvilke barn som sliter med synsrelaterte vansker og få tilpasset oppfølging og undervisning etter det enkelte barns problemer (Wilhelmsen, 2007).

Lesetester som brukes på skolen er utilstrekkelige i forhold til å avdekke synsrelaterte lesevansker. Disse må suppleres med rutiner som sikrer muligheten for å kunne sammenholde utholdenhetsrelaterte anamneseopptak med belastningsrelaterte synsutredninger. Dette innebærer krav til samarbeid mellom flere faggrupper (Lie, 1995).

Person 8, burde ha vært til optiker eller øyelege. Det synspedagogiske tiltaket viste seg å gi eleven ekstra belastning på et i utgangspunktet overbelastet synssystem. Det hadde vært nyttig med muligheten for en refraksjonsundersøkelse hos optiker underveis i treningsperioden. Med nødvendig refraksjon ville han kunne fått en mer positiv effekt av treningen. Refraksjonsbehovet hans er imidlertid nå avdekket og vil bli fulgt opp av skolen.

## 6. Konklusjon

I masteroppgaven har jeg satt fokus på en problemstilling som jeg mener det er for lite oppmerksomhet og kunnskap om i den norske skole og i samfunnet generelt. Jeg kartla 14 elever som vekket bekymring på femte klassetrinn på en skole på vestlandet. Hos seks av elevene ble det avdekket øyemotoriske forstyrrelser som kunne påvirke lesefunksjonen i negativ retning. Disse seks elevene deltok videre i et synspedagogisk treningsopplegg som gikk over tre uker. Målet med treningen var å søke å gi svar på masteroppgavens problemstilling:

*I hvilken grad kan elever med øyemotoriske forstyrrelser oppnå bedre lesing ved hjelp av synspedagogisk metodikk med vekt på øyemotoriske øvelser?*

Denne problemstillingen har blitt analysert gjennom følgende spørsmål:

- Reduserer en forbedret øyemotorikk de subjektive plagene ved nærarbeid?
- Hvordan kan bedret øyemotorikk påvirke leseferdighetene?

### 6.1 Sammenheng mellom subjektive plager og øyemotorikk

Prosjektet avdekket en sammenheng mellom elevenes (N=6) subjektive plager og synsforstyrrelser. Synsforstyrrelsene som ble avdekket var i hovedsak redusert visus og øyemotoriske vansker. Elevenes subjektive plager ved lesing viser hvilken negativ innvirkning disse synsforstyrrelsene kan ha på lesing.

Med unntak av testperson 8 fikk elevene (N=6) styrket sin øyemotorikk gjennom tiltaket. Dette resulterte i mindre grad av subjektive plager hos elevene og indikerer at en styrket øyemotorikk resulterer i mindre grad av subjektive plager.

Prosjektet avdekket at et intervju ikke er tilstrekkelig for å avdekke visuelle subjektive plager. Elevene i utvalget var lite bevisst vanskene sine, men gjennom treningsperioden fikk de en gradvis forståelse for de visuelle forholdene ved lesing. For å avdekke synsrelaterte lesevansker må den subjektive kartleggingen av visuelle



---

plager inngå som en del av et bredt spekter av standardiserte synstester som kan avdekke synsforstyrrelser, både sensoriske og muskulære.

## 6.2 Sammenhengen mellom bedret øyemotorikk og leseferdighetene

Leseferdighetene ble målt før og etter treningsperioden ved hjelp av øyeregistreringsprogrammet ReadAlyzer og lesetesten Logos. Drøftingen har vist at resultatene indikerer at en styrket øyemotorikk reduserer de subjektive plagene og gir en forbedret lesefunksjon.

Treningen varte i tre uker, men grunnet sykdom hadde flere av elevene fravær over flere dager. Det hadde vært interessant og fulgt utvalget med trening over en lengre tidsperiode.

Elevene i utvalget var elever som i utgangspunktet hadde vekket bekymring i skolesystemet ved at de var urolige, ukonsentrerte, dårlige lesere osv. jfr. s. 37. Selv om elevene i utvalget ikke var plukket ut fra tilfeldige kriterier, de gikk på samme skole og bodde i samme nærmiljø, kan en hevde at de er representative i forhold til barn med visuelle vansker. Elever med tilsvarende vansker kan en finne i alle klasser i hele landet. Til tross for at utvalgets størrelse begrenser muligheten for generalisering, er det sannsynlig at barn med tilsvarende vansker vil kunne oppnå samme effekt med et tilsvarende synspedagogisk opplegg.

## 6.3 Pedagogiske behov

I følge opplæringslova § 1-2 har elever med synsrelaterte lesevansker, i likhet med alle elever i norsk grunnskole, rett på tilpasset opplæring, noe som disse elevene i dag ikke får. Dette skyldes både manglende kunnskap om synsforstyrrelsens innvirkning på lesefunksjonen slik at vanskene ikke blir avdekket, samt at det i skolen ikke er utviklet en treffsikker metodikk for elever med synsrelaterte lesevansker. Kanskje vi som synspedagoger heller ikke har vært flinke nok til å få belyst denne problemstillingen.

Synsundersøkelse ved 4-års kontroll, blir i praksis kun en måling av visus på 3 meters avstand. De nasjonale føringene for undersøkelse av syn anbefaler ikke screeningundersøkelser av synet i skolealder. Undersøkelse ved skolestart gjøres kun hvis en ikke har gjort tilfredsstillende undersøkelser tidligere. Men det presiseres at barn som har lesevansker bør ha ekstra oppmerksomhet, og at det bør gjøres målrettede undersøkelser og henvisninger slik at en sikrer at synsfunksjonen er undersøkt før andre tiltak iverksettes. Hvis det er tvil om barnets synsfunksjon etter målrettet undersøkelse, henvises det videre til øyelege, optiker eller ortoptist (Sosial- og helsedirektoratet, 2006).

Det å innføre synsfunksjonstest ved skolestart som inkluderer mer enn visustest på 3 meters avstand vil kunne synliggjøre elevenes synskapasitet, og dermed også i større grad sikre at eleven får et undervisningsopplegg tilpasset sine behov. Videre er det viktig at det foretas jevnlige undersøkelser etter at eleven er fylte 7,5 år slik at en får avdekket elever som utvikler konvergensvansker (Sternér, 2004). Et slikt system kan sikre at elever ikke ”faller av”, når både kravet til synsfunksjon og lesefunksjon øker. Avdekking av disse vanskene tidligst mulig vil også bidra til at utholdenhetsvanskene som disse elevene har ikke blir betegnet som konsentrasjonsvansker eller andre vansker.

## 6.4 Veien videre

Sentrale myndigheters fokus på norske elevers svake resultater på nasjonale prøver i de internasjonale undersøkelsene (Kunnskapsdepartementet, 2008b) har resultert i strategien ”Kompetanse for kvalitet - Strategi for videreutdanning av lærere 2009-2012”. Dette er en varig satsing for videreutdanning av lærer, hvor målet er å styrke den faglige og pedagogiske kompetansen i grunnskolen. Et av de særlig prioriterte områdene er leseopplæringen på barnetrinnet (Kunnskapsdepartementet, 2008a)

For at elever med synsrelaterte lesevansker skal få samme rettigheter som andre med funksjonsvansker trengs innsikt og fokus i problematikken samt kunnskap i forhold til rettigheter som regelverket gir (WHO, 2006).

---

*”Tidligere mente man at feilaktige øyebevegelser var årsak til dårlig lesing. I vår tid vurderer man dette forholdet som stikk motsatt. Feilaktige øyebevegelser er symptom på dårlig lesing. Det som trengs er ikke opptrening av korrekte øyebevegelser for å bli en god leser, men derimot tilretteleggelse av lesestoffet, bruk av andre lesemetoder og ikke minst styrke leseinteressen. Dette vil kunne korrigere øyebevegelsene i takt med fremskrittene i lesning.” (Elvemo, 2003 s. 42)*

Prosjektet viser i motsetning til det Elvemo (2003) hevder i sitatet over at det er helt nødvendig med grundige synspedagogisk kartlegging som omhandler subjektive plager, objektive synstester og kartlegging av lesefunksjon.

Lesing er nødvendig i dagens samfunn. En kan ikke forvente at alle elever skal lese like mye eller like godt. Den enkeltes elevs særpreg i forhold til interesser, motivasjon og ønsker må få ”tre frem”. Men det er viktig at elevene utvikler et positivt forhold til lesing, og at skolen sørger for at den enkelte elev utvikler en funksjonell lesefunksjon. En god lesefunksjon bidrar til å sikre eleven videre deltakelse i samfunn- og arbeidsliv.

Synspedagogisk trening av elever med synsrelaterte lesevansker setter tiltaket inn i en pedagogisk ramme. Elevene får selvinnsikt, lærer visuelle strategier, får en individuelt tilpasset progresjon i øvelsene og kontinuerlig tilbakemelding. Tiltakene blir løpende evaluert. Det blir også mer forståelse for elevenes vansker lese-/synsvansker når den synspedagogiske opplæringen skjer i samarbeid med foreldre og lærer (Wilhelmsen, 2007). Men grunnet utvalgets størrelse har det ikke vært mulig å generalisere disse resultatene.

Det gjenstår mye forskning og arbeid på området for å kunne fange opp, forebygge og avdekke forekomsten av synsrelaterte lesevansker. Utvikling av samarbeid mellom ulike yrkesgrupper øyeleger, ortoptister, optikere, helsesøstre, lærere og synspedagoger blir en viktig brikke i dette arbeidet.

## Kildeliste

- Bandura, A. (1990). *Social foundations of thought and action. A social cognitive theory*. Englewoods Cliffs: N.J: Prentice Hall.
- Befring, E. (2007). *Forskningsmetode med etikk og statistikk* (2. utg.). Oslo: Det Norske Samlaget.
- Bjaalid, I. K. (1995). *Component processes in word recognition*. Stavanger: Universitetet i Bergen/Senter for leseforskning.
- Brodal, P. (2007). *Sentralnervesystemet* (4. utg.). Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Bråten, I. (2007). *Leseforståelse*. Oslo: Cappelen akademisk forlag.
- Dahl, H. A., & Rinvik, E. (2007). *Menneskets funksjonelle anatomi*. (2. utg.). Oslo: J.W. Cappelens Forlag AS.
- Dalen, M. (2004). *Intervju som forskningsmetode*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Dietrichs, E., & Gjerstad, L. (red.). (1995). *Vår fantastiske hjerne*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Elvemo, J. (2003). *Lese- og skrivevansker* (2. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Fosse, P., & Pukstad, T. (2008). Visuell avkoding under lesing. Implikasjoner for utredning og rehabilitering av personer med synsvansker og lesevansker. I P. Fosse & O. G. Klingenberg (red.), *Pedagogisk og psykologiske perspektiver på opplæring av synshemmede*. Trondheim: Tambartun kompetansesenter.
- Garzia, R. P. (1996). *Vision and reading*. St. Louis: Mosby-Year Book, Inc.
- Heim, J. (2004). *Syn og lesing hos elever i grunnskolen*. Trondheim: SINTEF.
- Hemmingsen, L. C., & Kleven, T. R. (2008). *Synsforstyrrelser ved lesing: Testing av ulike synsforstyrrelser hos 71 elever i 4. klasse*. Oslo: L C. Hemmingsen.
- Human eye (2009). I Encyclopædia Britannica [electronic version] Hentet 19.04.2009, fra <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/199272/eye>
- Hunstad, E., & Johnsen, R. (2007). Synsrelaterte lese- og skrivevansker. *Spesialpedagogikk*, 8, 30 - 42.
- Hyvärinen, L. (1995). *Vision testing manual*. La Salle: Precision Vision.
- Høien, T. (2005). *Logos håndbok*. Stavanger: Logometrica AS.
- Høien, T., & Lundberg, I. (1997). *Dysleksi*. Oslo: Ad Notam Gyldendal.

- Høvding, G., Bek, T., Bertelsen, T., Ehlers, N., Fagerholm, P., & Tengroth, B. (2000). *Oftalmologi* (13 utg.). Bergen: John Grieg AS.
- KITH (2009). ICD-10 [elektronisk versjon]. (Versjon 2.2). Hentet fra <http://finnkode.kith.no>
- Knudsen, I.-B., Frøberg, I., Øien, B. L., Seljebø, M., & Skar, R. (1992). "Det ser ikke ut". *Spesialpedagogikk*, 6, 25 - 28.
- Kunnskapsdepartementet (2006). *Læreplanverket for kunnskapsløftet*. Oslo: Utdanningsdirektoratet.
- Kunnskapsdepartementet (2008a). Kompetanse for kvalitet - Strategi for videreutdanning av lærere 2009-2012 [elektronisk versjon]. Hentet fra [http://www.regjeringen.no/upload/KD/Vedlegg/Grunnskole/Kompetanseforkvalitet2009\\_endelig.pdf](http://www.regjeringen.no/upload/KD/Vedlegg/Grunnskole/Kompetanseforkvalitet2009_endelig.pdf)
- Kunnskapsdepartementet (2008b). *Stortingsmelding 31. Kvalitet i skolen*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Laukkanen, H. (1995). Eye Movements in Reading. *Vision Therapy*, 37, 41 - 84.
- Leigh, J., & Zee, S. (2006). *The neurology of eye movements* (4 utg.). Oxford: University Press.
- Lie, I. (1986). *Syn og synsproblemer*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Lie, I. (1995). Dysleksi, leseproblemer og syn. *Spesialpedagogikk*, 3, 40-42.
- Lindstedt, E. (1975). *Øyet*. Oslo: AS Norbok.
- Lindstedt, E. (1998). *Vad kan barnet se?* (2. utg.). Örebro: Tryckmakarna i Örebro AB.
- Lund, T., Kleven, T. A., Kvernbekk, T., & Christophersen, K.-A. (2002). *Innføring i forskningsmetodologi*. Oslo: Unipub forlag.
- Marker Software (2009). Cogpack [elektronisk versjon] Hentet 21.05.2009, fra <http://www.cogpack.com/USA/frames.htm>
- NESH (2006). Forskningsetiske retningslinjer for Samfunnsvitenskap, Humaniora, Juss og Teologi [elektronisk versjon]. Hentet fra [http://www.etikkom.no/Documents/Publikasjoner-som-PDF/Forskningsetiske%20retningslinjer%20for%20samfunnsvitenskap,%20humaniora,%20juss%20og%20teologi%20\(2006\).pdf?epslanguage=no](http://www.etikkom.no/Documents/Publikasjoner-som-PDF/Forskningsetiske%20retningslinjer%20for%20samfunnsvitenskap,%20humaniora,%20juss%20og%20teologi%20(2006).pdf?epslanguage=no)

- Nylenna, M. (1999). *Store medisinske leksikon*. Oslo: Kunnskapsforlaget.
- Skaathun, A. (1992). *Bokstavlæring*. Oslo: Cappelen.
- Sosial- og helsedirektoratet (2006). *Retningslinjer for undersøkelse av syn, hørsel og språk hos barn*.
- Stereo Optical Co., I. (1994). *Stereo tests*. Chicago: Stereo Optical Company.
- Sterner, B. (2004). *Ocular accommodation*. Göteborg: Göteborg University.
- Tønnesen, F. E. (1996). *Syn og lesing*. Stavanger: Senter for leseforskning.
- Tønnesen, F. E., Bru, E., & Heiervang, E. (2008). *Lesevansker og livsvansker* (1 utg.). Stavanger: Hertervig Akademisk.
- VisionBuilder (2009). [elektronisk versjon] Hentet 21.05.2009, fra <http://www.visionbuilder.no/about.html>
- WHO (2006). *Internasjonal klassifikasjon av funksjon, funksjonshemming og helse, ICF* (KITH, oversatt). Oslo: Sosial- og helsedirektoratet.
- Wilhelmsen, G. B. (2000). *Visuelle forstyrrelser etter hjerneslag*. Oslo: Unipub forlag.
- Wilhelmsen, G. B. (2003). *Å se er ikke alltid nok*. Oslo: Unipub forlag.
- Wilhelmsen, G. B. (2006). *Lesing med stødig blikk*. Oslo: Gunvor B. Wilhelmsen.
- Wilhelmsen, G. B. (2007). Synspedagogen - en nyttig ressurs for skolen. *Spesialpedagogikk*, 4, 42 - 45.

---

## vedlegg 1    Informasjonsskriv til foreldre/foresatte – samtykkeerklæring

I Bergens Tidende 14. Mai 2007 hevdes det at så mye som 90000 norske barn har større eller mindre synsforstyrrelser som i stor grad kan resultere i lese og skrivevansker.

I forbindelse med min masteroppgave i synspedagogikk ved Universitetet i Oslo, ønsker jeg å gjøre et prosjekt i forhold til synsrelaterte lesevansker. Arbeidet med denne oppgaven er delt i to. I første fase vil jeg kartlegge samsvaret mellom dårlig øyemotorikk og lesevansker. I andre fase vil de barna som en finner et slikt samsvar hos få tilbud øyemotorisk trening en halv time hver dag i tre uker, for så å bli vurdert om dette har hatt en positiv effekt på lesefunksjonen. Både første og andre fase i prosjektet vil foregå på skolen til elevene.

Dette samtykket gjelder kun for første fase i prosjektet. Hvis deres barn blir plukket ut til videre trening, vil dere få tilsendt et nytt informasjonsskriv med samtykkeerklæring.

Kartleggingen vil foregå i midten av januar, og er en kombinasjon av synsutredning og intervju. Testingen vil ta ca 35 min.

Deltakelsen i prosjektet er anonymt og frivillig. For samtykke ber vi dere underskrive følgende svarslipp og levere til kontaktlærer snarest.

Om eleven bruker briller bes disse tas med.

Har dere spørsmål til undersøkelsen er det bare å ta kontakt med undertegnede på telefon

Vennlig hilsen

---

Grethe T. Hegreberg

Synspedagog

Svarslipp:

-----

---

Jeg / vi godtar at mitt barn er med i undersøkelsen

---

Jeg (eleven) ønsker å være med i undersøkelsen

## vedlegg 2    Tilbud om øyemotorisk trening - samtykkeerklæring.

Under kartleggingen av syns- og lesefunksjonen til eleven i uke 3 ble det avdekket øyemotoriske svakheter som kan virke forstyrrende på lesefunksjonen. Eleven får derfor tilbud om øyemotorisk trening en halv time hver dag i tre til fire uker. Målet med treningen er å få styrket øyemotorikken for så å vurdere om dette har hatt en positiv effekt på lesefunksjonen.

Treningen vil foregå her på skolen i skoletiden. Elevene vil få ulike øyemotorisk øvelser, det vil bli vektlagt at øvelsene blir mest mulig lystbetonte slik at treningen skal oppleves som positiv og meningsfull.

Treningstilbudet er frivillig. Hvis dere takker ja til å delta i treningsopplegget har både dere og eleven rett til å trekke dere fra opplegget underveis i treningsperioden uten begrunnelse.

Hvis det viser deg at eleven trenger en vurdering hos optiker vil skolen bli informert om dette.

Før treningen starter vil spesialpedagogene på skolen kartlegge elevens lesefunksjon ved hjelp av deltester i lesetesten Logos. Resultatene fra denne testen vil bli sammenlignet en tilsvarende test i etterkant av treningsopplegget. Målet er å få vurdert om treningen har hatt en positiv effekt på lesefunksjonen.

Prosjektet er en del av min mastergrad i spesialpedagogikk ved Universitetet i Oslo. Universitetet i Oslo er ansvarlig institusjon. Veileder Dr. Scient Gunvor B.

Wilhelmsen har lang erfaring med kartlegging og trening av barn med øyemotoriske svakheter. Både student og veileder er underlagt taushetsplikt. All data vil bli behandlet konfidensielt. Prosjektslutt er satt til 31.05.09, all kobling mellom navneliste og datamateriale vil bli makulert av skolen innen denne dato.

For samtykke ber vi dere underskrive følgende svarslipp og levere snarest til kontaktlærer.



---

Treningen vil starte opp så raskt som mulig.

Har dere spørsmål til treningsopplegget er det bare å ta kontakt med undertegnede på telefon .

Vennlig hilsen

Grethe Hegreberg

Synspedagog

.....

---

Jeg/vi godtar at mitt barn er med i dette treningsopplegget

Jeg (eleven) ønsker å være med i treningsopplegget

## vedlegg 3 Registreringsskjema for synsfunksjonsutredning

Registreringsskjema for synsfunksjonsutredning

Dato: \_\_\_\_\_

Test person nr:

Testrunde: \_\_\_\_\_

### Test 1 Titmus stereotest

Buesekunder:

Kommentarer: \_\_\_\_\_

### Test 2 Visustest:

Bruker briller	ja	nei	
Nær	od	os	ou
Avstand	od	os	ou

Kommentarer: \_\_\_\_\_

### Test 3 Covertest:

Høyre øye:	Ja	Nei	
Hvis nei:	Ekso	Eso	Hyper Hypo
Venstre øye:	Ja	Nei	
Hvis nei:	Ekso	Eso	Hyper Hypo

Kommentarer: \_\_\_\_\_

### Test 4 Konvergenstest:

Ja	Nei	konvergeringspunkt, antall cm: _____
----	-----	--------------------------------------

Kommentarer: \_\_\_\_\_

**Test 5 Akkomodasjonstest (40 cm avstand):**

godkjent

ikke godkjent

Kommentarer: \_\_\_\_\_

**Test 6 ReadAlyzer tester (35- 40 cm avstand)**

	Lesehastighet Ord /min	Korrelasjon mellom øynene	Fikseringstid per 100 ord		Regresjoner per 100 ord		Sakkadetid u/fiksering	
			Høyre	Venstre	Høyre	Venstre	Høyre	Venstre
<b>Tekst 1</b>								
<b>Tekst 2</b>								

## vedlegg 4    Tekst brukt i Akkomodasjonstest: Koke suppe på en spiker

**Teksten er hentet fra Leseboka for grunnskolen, bind 5, av Kåre Kverndokken**

### **Koke suppe på en spiker**

Det var en gang en kone som satt godt i det, men som var både vrang og gjerrig. En høstkveld da det blåste og regnet, kom en gammel kall med sekk på ryggen til gårds og bad om husrom for natten. Nei, ikke skulle hun kjøpe noe, og ikke drev hun gjestgiveri heller, for den saks skyld. Men siden han tryglet og bad, så kunne han vel for en gangs skyld få ligge på golvet i kjøkkenet. – Bedre på golvet uten en blund enn i skogen og fryse som en hund, sa kallen.

Da han vel var inne i stua, fikk han for seg at kona ikke var så dårlig stelt som hun mente. – Mor ar vel ikke litt mat å by på? Spurte kallen. Nei, hun hadde nå ikke en brødbit i huset til seg selv engang. – Da kan jeg vel i det minste få låne ei gryte med litt vann i, så jeg kan koke meg suppe på en spiker? Sa kallen. – Å kors, kan en koke suppe på en spiker? Sa kona, og nå i lomma til neste gang, ble hun nysgjerrig. Det ville hun gjerne lære. Jo da, det fantes nå ei gryte, og det fantes vann, og det lå noen vedtrær og brant i peisen. Kallen satte gryta på varmen og la i en tretoms spiker som han hadde i lomma. – Det blir kraftig og fin suppe, sa han. – Hadde jeg bare litt mel eller gryn, så ble den enda bedre, men når det ikke fins, så får jeg klare meg uten. Å, det fins vel alltid noe, sa kona, og så hentet hun både mel og gryn, som han puttet oppi suppa og rørte om.

Det her blir en prektig suppe som en kan servere de fineste herskaper, sa kallen. – Ja, hadde jeg bare en melkeskvett også, så ble den jo enda bedre. Men det en ikke kan få, nytter det ikke å tenke på. – Kanskje det fins en skvett, sa kona og tok fram ei kanne, som han helte oppi gryta og rørte om.

Hadde en nå bare litt salt kjøtt og noen gulrøtter eller en potet å legge oppi, og så en smørklatt til slutt, så skulle det bli en suppe som en kunne servere selveste kongen. Men det en ikke kan få, nytter det ikke å tenke på. – Kanskje det er noe i skapet likevel, sa kona og plukket fram både poteter og gulrøtter og salt kjøtt.

\*Og kallen la alt sammen oppi gryta og rørte om og lot det koke til suppa var ferdig. Og så bad han kona smake. Men spikeren tok han opp og puttet i lomma til neste gang. – Å kors i alle dager, sa kona. – Det var en fin suppe, det. Og tenk, bare på en spiker. Nå kan jeg ha gode dager heretter. – Å den kunsten er ikke stor, bare en har litt å jevne med, sa kallen, og så gikk han.

Kona stod og stirret etter han. – Slike folk slenger ikke innom hver dag, sa hun.

Svensk folkeeventyr

---

## vedlegg 5    Tekst brukt i ReadAlyzer test: Treets blader

Bladene er den delen av treet som endrer sollys til energi og mat for treet. Et stort tre kan ha flere enn 100.000 blader. Bladene lever omtrent i 100 dager på et tre. Etter dette vil vannet og sukkeret i bladene dreneres tilbake til treet. Bladene dør, brekker av og faller til jorden. Insekter i og på bakken spiser de falne bladene for å frigjøre næringen i bladene. Treet vil bruke disse næringsstoffene som mat neste år. Sukkeret i bladene endres kjemisk, og dette får bladene til å skifte farge. Hvor raskt det blir kaldt om kvelden, påvirker hvordan bladene skifter farge. Derfor er noen høster vakrere enn andre.

## vedlegg 6    Tekst brukt i ReadAlyzer test: Fuglekongen

Teksten er hentet fra "Leseboka for grunnskolen", bind 5, av Kåre Kverndokken.

### 0

Vår aller minste fugl, fuglekongen, trives best inne i barskogen.

Selv om den er så liten, liker den å bo høyt. Høyt oppe i en gran, under en tett grein, bygger fuglekongeparet reiret sitt. Det kan ta de små fuglene to uker å bygge ferdig reiret. Hunnen legger omkring ti egg, som hun ruger alene.

Allerede før ungene har forlatt reiret, begynner hannen byggingen av nytt reir til neste kull. Det kan trenge, for mange fuglekonger dør om vinteren når de ikke finner mat nok til å holde varmen.

De lever ellers mest av insekter og insektegg som de finner i trærne.

De fleste ungefuglene trekker et stykke ned i Europa om høsten, men mange voksne overvintrer hos oss.

En fuglekonge veier bare 5 - 6 gram, så lite at du kunne legge tre stykker i et brev og likevel sende det med minste portotakst!

Fuglekongen har en "gullkrone" på hodet, særlig hannfuglen med oransje i det gule.

*Bisse Falk / Lena Kallenberg*

---

## vedlegg 7    Tekst brukt i ReadAlyzer test: Fuglenes konge

Teksten er hentet fra "Leseboka for grunnskolen", bind 5, av Kåre Kverndokken.

### 0

#### Fuglenes konge

Fuglene ble en gang enige om at de burde velge en konge. De bestemte at den som kunne fly aller høyest, skulle vinne.

Da turen kom til den store ørnen, var fuglene fulle av forventning, for ørnen var kjent som en mesterflyger. Ørnen tok sats, bredte ut sine kraftige vinger og svingte seg oppover. Den steg fort og var snart høyt oppe i skyene, høyere enn noen andre kunne komme. Da den ikke orket mer, ropte den til de andre:

-Nå er jeg konge! Nå er jeg høyest av alle!

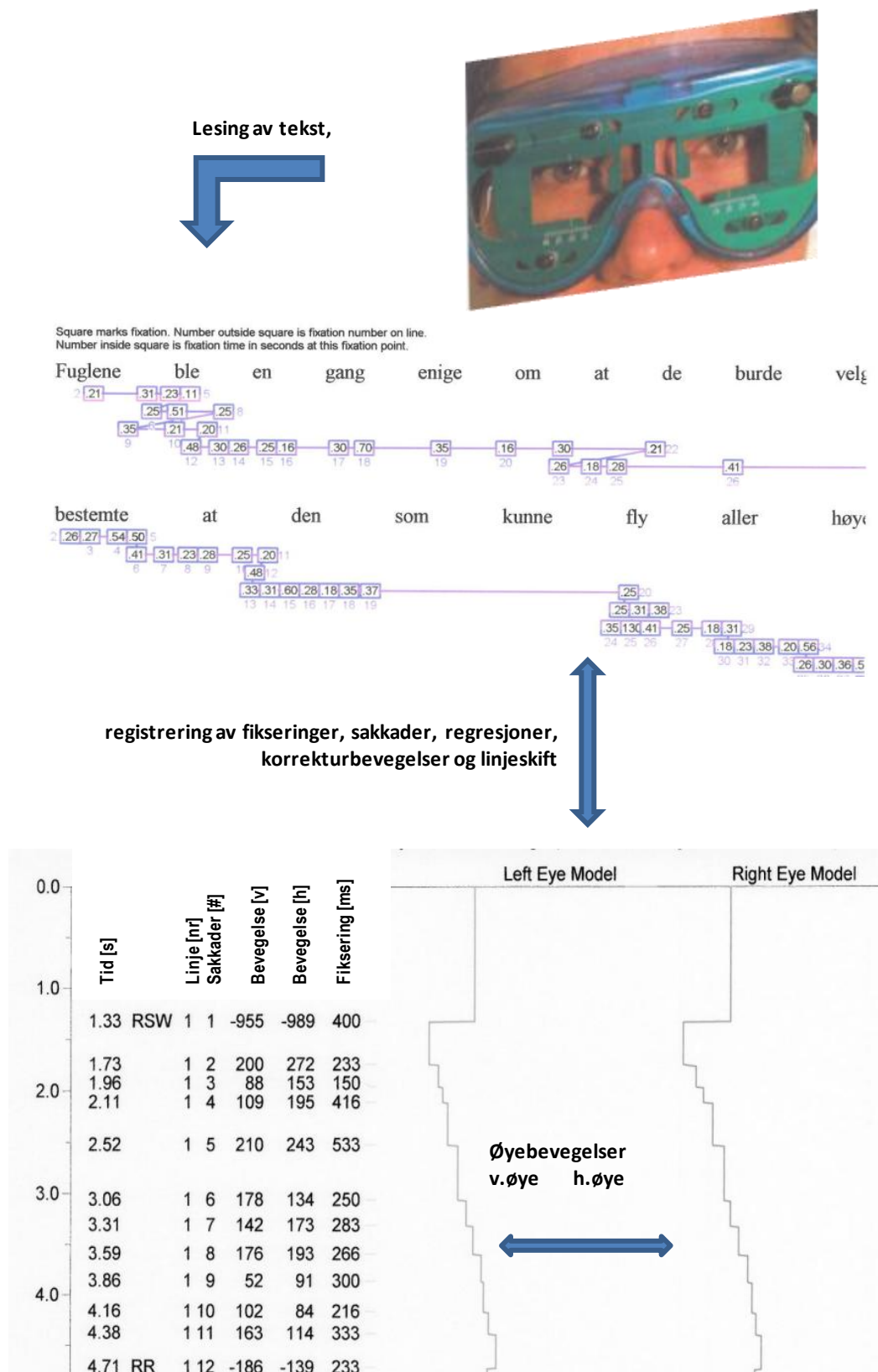
Men da fløy en liten fugl opp fra ryggfjærene til ørnen der den hadde gjemt seg, og kvitret med tynn stemme:

-Nei, jeg er enda høyere! Nå er det jeg som er konge!

Den lille fuglen hadde vunnet konkurransen. I premie fikk den en gyllen krone, som den fortsatt har på hodet sitt. Siden den dagen bærer den lille fuglen navnet fuglekonge.

*Bisse Falk / Lena Kallenberg*

## vedlegg 8 Illustrasjon av brillene og øyebevegelseskurver i ReadAlyzer





## vedlegg 9 Spørreskjema "Syn og lesing hos elever i grunnskolen"



66

ELEV NR.:

### SPØRSMÅL TIL ELEVENE.

#### 1 Lesing er oftest:

gøy	<input type="checkbox"/>	(3)
kjedelig	<input type="checkbox"/>	(1)
passe	<input type="checkbox"/>	(2)

#### 2 Lesing er oftest:

lett	<input type="checkbox"/>	(3)
vanskelig	<input type="checkbox"/>	(1)
passe	<input type="checkbox"/>	(2)

#### 3 Lesing er oftest:

avslappende	<input type="checkbox"/>	(3)
slitsomt	<input type="checkbox"/>	(1)
passe	<input type="checkbox"/>	(2)

#### 4 Skriften blir tåkete og utydelig:

aldri	<input type="checkbox"/>	(0)
svært sjelden	<input type="checkbox"/>	(1)
noen ganger i uka	<input type="checkbox"/>	(2)
daglig	<input type="checkbox"/>	(3)

hvor lenge leser du  
før du merker dette? ..... min.

#### 5 Lesing går oftest:

fort	<input type="checkbox"/>	(3)
seint	<input type="checkbox"/>	(1)
passe	<input type="checkbox"/>	(2)

### 6 Jeg ser ordene "dobbelt":

- |                   |                          |     |
|-------------------|--------------------------|-----|
| aldri             | <input type="checkbox"/> | (0) |
| svært sjelden     | <input type="checkbox"/> | (1) |
| noen ganger i uka | <input type="checkbox"/> | (2) |
| daglig            | <input type="checkbox"/> | (3) |

hvor lenge leser du  
før du merker dette? ..... min.

### 7 I fritiden leser jeg:

- |                   |                          |     |
|-------------------|--------------------------|-----|
| aldri             | <input type="checkbox"/> | (0) |
| svært sjelden     | <input type="checkbox"/> | (1) |
| noen ganger i uka | <input type="checkbox"/> | (2) |
| daglig            | <input type="checkbox"/> | (3) |

### 8 Ordene beveger seg når jeg leser

- |                   |                          |     |
|-------------------|--------------------------|-----|
| aldri             | <input type="checkbox"/> | (0) |
| svært sjelden     | <input type="checkbox"/> | (1) |
| noen ganger i uka | <input type="checkbox"/> | (2) |
| daglig            | <input type="checkbox"/> | (3) |

hvor lenge leser du  
før du merker dette? ..... min.

### 9 Det er vanskelig å finne neste linje:

- |                   |                          |     |
|-------------------|--------------------------|-----|
| aldri             | <input type="checkbox"/> | (0) |
| svært sjelden     | <input type="checkbox"/> | (1) |
| noen ganger i uka | <input type="checkbox"/> | (2) |
| daglig            | <input type="checkbox"/> | (3) |

hvor lenge leser du  
før du merker dette? ..... min.

### 10 På fritiden leser jeg:

sett inn tall i rutene - fra 4 (det du leser mest) til 1 (det du leser minst)

- |             |                          |     |
|-------------|--------------------------|-----|
| bøker       | <input type="checkbox"/> | (3) |
| aviser      | <input type="checkbox"/> | (1) |
| ukeblad     | <input type="checkbox"/> | (2) |
| tegneserier | <input type="checkbox"/> | (4) |

### 11 Jeg blir sliten i øynene når jeg leser:

aldri  
svært sjelden  
noen ganger i uka  
daglig

☐ (0)  
☐ (1)  
☐ (2)  
☐ (3)

hvor lenge leser du  
før du kjenner det? ..... min.

**12 Jeg får vondt i hodet når jeg leser:**

aldri  
svært sjelden  
noen ganger i uka  
daglig

☐ (0)  
☐ (1)  
☐ (2)  
☐ (3)

hvor lenge leser du  
før du kjenner det? ..... min.

**13 Det svir eller klør i øynene når jeg leser:**

aldri  
svært sjelden  
noen ganger i uka  
daglig

☐ (0)  
☐ (1)  
☐ (2)  
☐ (3)

hvor lenge leser du  
før du kjenner det? ..... min.

**14 Jeg må lukke det ene øyet når jeg leser:**

aldri  
svært sjelden  
noen ganger i uka  
daglig

☐ (0)  
☐ (1)  
☐ (2)  
☐ (3)

hvor lenge leser du  
før du gjør det? ..... min.

**15      Jeg blir svimmel når jeg leser.**

- |                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| aldri             | <input type="checkbox"/> (0) |
| svært sjelden     | <input type="checkbox"/> (1) |
| noen ganger i uka | <input type="checkbox"/> (2) |
| daglig            | <input type="checkbox"/> (3) |

hvor lenge leser du  
før du kjenner det? ..... min.

**16      Jeg blir kvalm når jeg leser**

- |                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| aldri             | <input type="checkbox"/> (0) |
| svært sjelden     | <input type="checkbox"/> (1) |
| noen ganger i uka | <input type="checkbox"/> (2) |
| daglig            | <input type="checkbox"/> (3) |

hvor lenge leser du  
før du kjenner det? ..... min.

**17      Jeg får vondt i nakken/skuldrene når jeg leser.**

- |                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| aldri             | <input type="checkbox"/> (0) |
| svært sjelden     | <input type="checkbox"/> (1) |
| noen ganger i uka | <input type="checkbox"/> (2) |
| daglig            | <input type="checkbox"/> (3) |

hvor lenge leser du  
før du kjenner det? ..... min.



**18            Hvis du blir trøtt av å lese, hva tror du grunnen kan være?**

**19            Hva kunne gjøre det morsommere/bedre å lese?**

## vedlegg 10 Loggføring av synstreningstimene

### Loggføring av synstreningstimene

Elev nr: \_\_\_\_\_

Dato: \_\_\_\_\_

Time nr: \_\_\_\_\_

#### 1. Oppvarming, generell styrking av øyemuskulaturen i alle blikkretninger

Innhold:

Kommentarer:

#### 2. Trening av akkomodasjon og vergensbevegelser

Innhold:

Kommentarer:

#### 3. Hurtighet og generell styrking av øyemuskulatur

Innhold:

Kommentarer:

# vedlegg 11 Godkjennelsesbrev NSD

**Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS**  
NORWEGIAN SOCIAL SCIENCE DATA SERVICES



Steinar Theie  
Institutt for spesialpedagogikk  
Universitetet i Oslo  
Postboks 1140 Blindern  
0318 OSLO

Harald Hårfagres gate 29  
N-5007 Bergen  
Norway  
Tel: +47-55 58 21 17  
Fax: +47-55 58 96 50  
nsd@nsd.uib.no  
www.nsd.uib.no  
Org.nr. 985 321 884

Vår dato: 05.01.2009

Vår ref: 20711 / 2 / SOJ

Deres dato:

Deres ref:

## TILRÅDING AV BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 11.12.2008. All nødvendig informasjon om prosjektet forelå i sin helhet 30.12.2008. Meldingen gjelder prosjektet:

20711	<i>Lesing med stødig blikke</i>
Behandlingsansvarlig	Universitetet i Oslo, ved institusjonens overste leder
Daglig ansvarlig	Steinar Theie
Student	Grethe Trevland Hegreberg

Personvernombudet har vurdert prosjektet, og finner at behandlingen av personopplysninger vil være regulert av § 7-27 i personopplysningsforskriften. Personvernombudet tilrår at prosjektet gjennomføres.

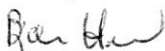
Personvernombudets tilråding forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i melde skjemaet, korrespondanse med ombudet, eventuelle kommentarer samt personopplysningsloven/-helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

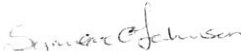
Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, [http://www.nsd.uib.no/personvern/forsk\\_stud/skjema.html](http://www.nsd.uib.no/personvern/forsk_stud/skjema.html). Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://www.nsd.uib.no/personvern/prosjektoversikt.jsp>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 31.05.2009, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

  
Bjørn Henriksen

  
Synnøve Økland Jahnsen

Kontaktperson: Synnøve Økland Jahnsen tlf: 55 58 83 34  
Vedlegg: Prosjektvurdering  
Kopi: Grethe Trevland Hegreberg, Opalveien 4, 4070 RANDABERG

Avdelingskontorer / District Offices:

OSLO: NSD, Universitetet i Oslo, Postboks 1055 Blindern, 0316 Oslo. Tel: +47-22 85 52 11. [nsd@uio.no](mailto:nsd@uio.no)  
TRONDHEIM: NSD, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 7491 Trondheim. Tel: +47-73 59 19 07. [kyrre.svarva@svt.ntnu.no](mailto:kyrre.svarva@svt.ntnu.no)  
TROMSØ: NSD, SVF, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47-77 64 43 36. [nsdmaa@svt.uib.no](mailto:nsdmaa@svt.uib.no)

## Personvernombudet for forskning



### Prosjektvurdering - Kommentar

20711

Formålet med prosjektet "Lesing med stødig blikk" er å gi elever med synsrelaterte lesevansker intensiv øyemotorisk trening i tre til fire uker. Hensikten er å finne ut om en bedring i øyemotorikken også vil gi en positiv effekt på lesefunksjonen. Spesialpedagogene på skolen plukker ut en gruppe barn ut fra gitte kriterier som vil få kartlagt både syn og lesefunksjonen. Barn som har et samsvar mellom øyemotoriske vansker og lesevansker vil få tilbud om videre øyemotorisk trening i en kortere periode. De barna som går gjennom treningsperioden vil så bli kartlagt etter avsluttet treningsopplegg for å vurdere om treningen har hatt effekt.

I forbindelse med prosjektet registreres det personopplysninger om helsetilstand (jf. personopplysningsloven § 2 punkt 8 c). Behandling av personopplysninger, med hensyn til direkte og indirekte identifiserbare opplysninger, kan hjemles i personopplysningsloven §§ 8 første ledd (samtykke) og 9 a). Prosjektslutt er satt til 31.05.2009, og datamaterialet vil da anonymiseres. Anonymisering innebærer at koblingsnøkkel makuleres.

For at et samtykke til deltakelse i forskning skal være gyldig, er det viktig at utvalget er godt informert om alle aspekter ved den aktuelle studien, slik at de kan foreta en helhetlig vurdering av hvorvidt de ønsker å delta eller ikke. Det gis skriftlig informasjon til barn og foreldre ved innhenting av samtykke til studien.

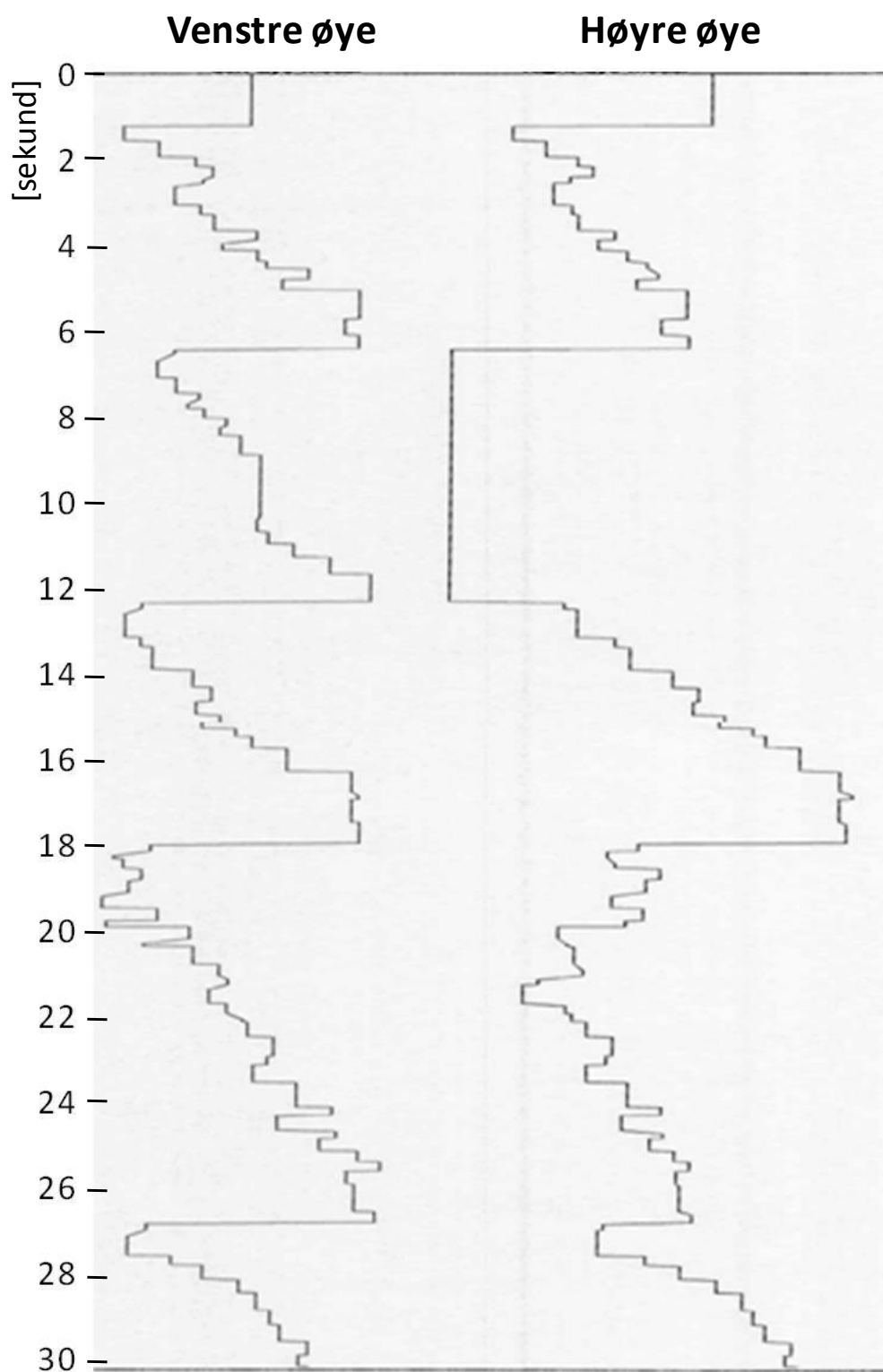
Personvernombudet finner informasjonsskrivet tilfredsstillende, men minner om at begge infoskriv bør inneholde følgende:

- Navn og kontaktopplysninger til student, veileder og behandlingsansvarlig institusjon, dvs UiO
- At student og veileder er underlagt taushetsplikt og at data behandles konfidensielt.
- Dato for prosjektslutt, endelig anonymiseringsdato 31.05.2009.
- Hva anonymisering innebærer; dvs. fjerning av kobling mellom navneliste og innsamlet datamateriale.
- Det anbefales også at det tilføyes informasjon om spesialpedagogenes rolle i studien og hvilke undersøkelser som foretas av dem.

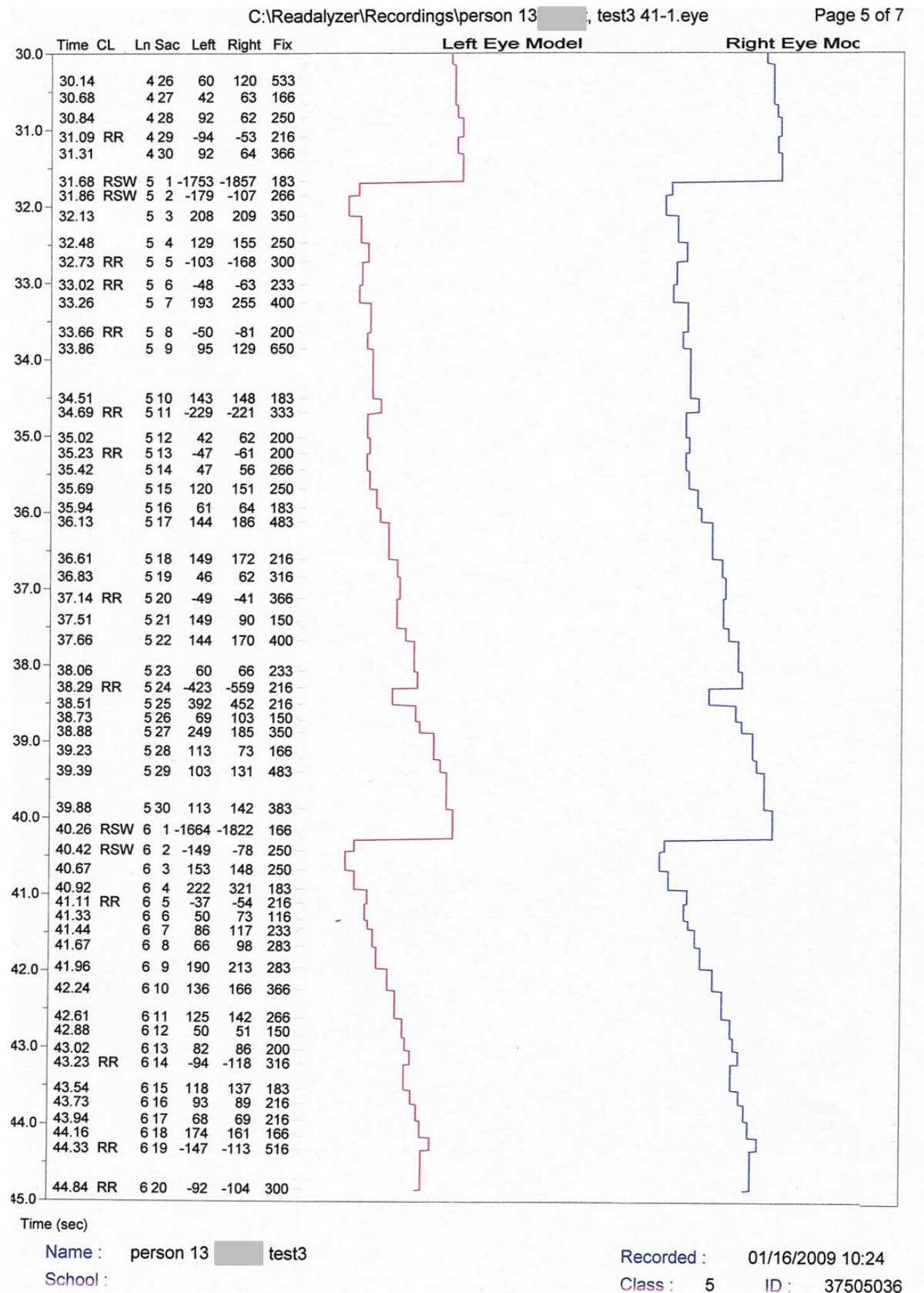
Det bes om at revidert informasjonsskriv ettersendes ombudet.



vedlegg 12 Øyebevegelser ved lesing, registrert ved  
hjelp av ReadAlyzer



## vedlegg 13 Illustrasjon av øyebevegelser for Testperson 2 før tiltaket



## vedlegg 14 Illustrasjon av øyebevegelser for Testperson 2 etter tiltaket

